

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(7)

2012 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень
научных изданий Республики
Беларусь для опубликования
диссертационных исследова-
ний по медицинской и био-
логической отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Компьютерная верстка
А.А. Гурин

Подписано в печать 12.04.12.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 215 экз.
Усл. печ. л. 14,2. Уч.-изд. л. 8,33.
Зак. 1060.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 0230/0131895 от 3.01.2007 г.

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротчаев (к.м.н.), Н.Б. Кривелевич (к.м.н.), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Ю.И. Рожко (к.м.н.), Г.Н. Романов (к.м.н.), А.М. Скрябин (к.м.н.), А.Е. Силян (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.)

Редакционный совет

А.В. Аксеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2012

№ 1(7)

2012

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- А.И. Муравьев, Г.М. Румянцева, Т.М. Левина* Принципы и формы реабилитации больных, страдающих умственной отсталостью и органическими психическими расстройствами 6

Медико-биологические проблемы

- В.Ф. Горобец* Заболеваемость тиреопатиями в допубертатный период детей из Калужской области, облученных вследствие инкорпорации техногенного ¹³¹I на неонатальном и раннем грудном этапе развития 11

- О.А. Емельянова, В.А. Кириллов* Классификация тиреоидной опухоли фолликулярного строения с помощью морфометрии 18

- Б.О. Кабешев, Д.Н. Бонцевич, А.Ю. Васильков, Н.И. Шевченко, Э.А. Надыров* Антибактериальные и физические свойства шовного материала, на основе полиамида, модифицированного наночастицами серебра 25

- А.В. Рожко, В.Б. Масыкин, Э.А. Надыров, Н.Г. Власова, И.Г. Савастеева, А.Е. Океанов* Заболеваемость раком щитовидной железы населения, пострадавшего в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС 31

- А.Е. Силин, Ж.М. Козич, В.К. Шпудейко, И.Б. Тропашко, В.Н. Мартинков, А.А. Силина, С.М. Мартыненко, А.В. Воропаева* Молекулярно-генетическая характеристика миелодиспластического синдрома и острого нелимфобластного лейкоза у взрослых пациентов при первичном тестировании и в ходе лечения 38

- С.А. Ушков, В.В. Шевляков* Гигиеническая регламентация крупной пыли и обоснование единой предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны пыли зерно-растительного происхождения 47

Reviews and problem articles

- A. Muraviev, G. Roumyantseva, T. Levina* Principles and forms of patients' rehabilitation with mental retardation and organic mental disorders 6

Medical-biological problems

- V.F. Gorobets* Incidence of thyroid diseases in the period before puberty at the Kaluga oblast children irradiated owing to technogenic ¹³¹I incorporation on neonatal and early breast-feeding stage 11

- O.A. Emeliyanova, V. A. Kirillov* Classification of thyroid follicular tumors by morphometry 18

- B.O. Kabeshev, D.N. Bontsevich, A.Iu. Vasil'kov, N.I. Shevchenko, E.A. Nadyrov* Antibacterial and physical properties of polyamide-based surgical suture material, modified by nanoparticles 25

- A.V. Rozhko, V.B. Masyakin, E.A. Nadyrov, N.G. Vlasova, I.G. Savasteeva, A.E. Okeanov* The thyroid cancer incidence in the population of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl accident 31

- A.E. Silin, Zh.M. Kozich, V.K. Shpudeyko, I.B. Tropashko, V.N. Martinkov, A.A. Silina, S.M. Martynenko, A.V. Voropayeva* Molecular and genetic description of myelodysplastic syndrome and acute nonlymphoblastic leukemia in adult patients during primary testing and treatment 38

- S. Ushkov, V. Shevlaykov* Hygienic regulation of groats dust and justification of a unified maximum permissible concentration in the air of working area of a grain-vegetable origin dust 47

Клиническая медицина

И.А. Корбут Прогнозирование реализации врожденной инфекции у родильниц Гомельской области при повышенном перинатальном риске 54

Т.И. Ровбутъ, П. Гутковский, Н.В. Томчик Влияние социальных и экологических факторов на функцию внешнего дыхания у детей 62

Г.Н. Романов, Л.Е. Доморацкая, Т.И. Москвичева, Н.Ф. Чернова, Э.В. Руденко Оценка обеспеченности витамином Д у пациентов с остеопорозом в возрасте старше 50 лет, проживающих в Гомельской области 69

Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, Н.В. Ибрагимова, Ю.А. Грухин Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- α в генитальном тракте у пациенток с НР-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 1 76

Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, В.М. Пономаренко, Ю.А. Грухин Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- α в генитальном тракте у пациенток с НР-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 2 84

Ю.В. Сытый Предикторы риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза по данным компьютерно-томографической ангиографии 90

А.Е. Филюстин, А.М. Юрковский, А.А. Гончар Дистрофические изменения межпозвонковых дисков и морфометрические параметры замыкающих пластинок поясничных позвонков 99

Clinical medicine

I.A. Korbut Prediction of realization of the congenital infection at high perinatal risk women of Gomel region

T. Rovbuts, P. Gutkowski, N. Tomchik Influence of social and adverse factors of the environment on function of external breath in children

G.N. Romanov, L.E. Domoratskaya, T.I. Moskvicheva, N.F. Chernova, E.V. Rudenko Evaluation of vitamin D status in osteoporotic patients over 50 years living in the Gomel region

T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, N.V. Ibragimova, Iu.A. Groukhin IL-8 and TNF- α in female genital tract of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 1

T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, V.M. Ponomarenko, Iu.A. Groukhin IL-8 and TNF- α in peripheral blood of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 2

Yu.V. Syty Predictors of development risk of intracranial haemorrhage aneurysmal genesis by data computed tomographic angiography

A.E. Filiustsin, A.M. Yurkovskiy, A.A. Gontshar The disc degeneration and vertebral endplate

И.М. Хмара, Н.А. Васильева, Ю.Н. Бойко, С.М. Чайковский Композиция тела детей с различным весом 104

Н.Б. Холодова, Л.А. Жаворонкова, Б.Н. Рыжов Неврологические, нейропсихологические и нейрофизиологические проявления преждевременного старения у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС 112

Обмен опытом

С.В. Лещёва, Р.И. Гракович, А.А. Валетко, Н.Г. Власова Государственный дозиметрический регистр: дозы облучения персонала Республики Беларусь в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения 121

I.M. Khmara, N.A. Vasileva, J.N. Bojko, S.M. Tchaikovsky Body composition of children with different weight

N.B. Kholodova, L.A. Zhavoronkova, B.N. Ryzhov Neurological, neuropsychological and neurophysiological manifestations of premature aging among participants of liquidation consequences of the Chernobyl accident

Experience exchange

S.V. Lescheva, R.I. Gracovich, A.A. Valetko, N.G. Vlasova The State Dosimetry Register: doses of personnel of Belarus in conditions of normal operation of antropogenic sources of ionized irradiation

**ПРЕДИКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ИНТРАКРАНИАЛЬНОГО
КРОВОИЗЛИЯНИЯ АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА ПО ДАННЫМ
КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ АНГИОГРАФИИ**

УЗ «5-я городская клиническая больница», г. Минск.

В статье представлены данные о нарушениях мозгового кровообращения, в частности внутримозговых кровоизлияниях аневризматического генеза, планиметрической характеристике артериальных аневризм головного мозга, выявляемых при компьютерно-томографической ангиографии. Изучена информативность планиметрических коэффициентов аневризмы сосудов головного мозга и определение предикторов риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза. Приведены предложенные нами коэффициенты. Проанализированы особенности размеров и коэффициентов в случаях КТ признаков разорвавшихся и неразорвавшихся артериальных аневризм головного мозга. Предложены логистические модели, построенные на основе нейровизуализационных данных.

Ключевые слова: компьютерно-томографическая ангиография, планиметрические коэффициенты, артериальная аневризма

Введение

Нарушения мозгового кровообращения, в частности внутримозговые кровоизлияния, являются одной из причин инвалидности и смертности населения, и составляют 15-20% всех инсультов головного мозга [2, 13]. Внутрочерепные кровоизлияния нетравматического генеза часто вызваны разрывом артериальных аневризм (АА) головного мозга, частота которых составляет 5-10% [10]. Разрывы аневризм головного мозга являются основной причиной (около 85 %) нетравматических внутрочерепных кровоизлияний и самой частой причиной субарахноидальных кровоизлияний (САК), при которых смертность составляет 50% [26]. При подозрении на САК или внутримозговое кровоизлияние необходимо проведение компьютерно-томографического обследования (КТ) головного мозга, так как при отсутствии своевременной эффективной диагностики и оперативного лечения, выжившие после первого кровоизлияния пациенты, имеют высокий риск развития повторных внутрочерепных кровоизлияний, которые в большинстве случаев приводят к смерти [13]. Диагноз САК основывается на стандарт-

ных международных критериях и устанавливается в случаях, когда имеет место внезапное развитие выраженной головной боли или комы в сочетании с признаками раздражения менингеальных оболочек, характерными изменениями в спинномозговой жидкости или данными КТ и МРТ головного мозга [9].

Лучевая диагностика является основной в диагностике аневризм артерий головного мозга, так как лабораторная диагностика в данном случае неспецифична и может выявить лишь наличие крови в церебро-спинальной жидкости при спинно-мозговой пункции. При этом применяются следующие виды лучевой диагностики: транскраниальная доплерография, компьютерная томография и компьютерная томографическая ангиография, рентгеновская ангиография (дигитальная субтракционная ангиография (ДСА) и трехмерная ротационная), магнитно-резонансная томография и магнитно-резонансная томографическая ангиография (МРА) [2, 3, 4, 5, 8, 15, 20].

Компьютерная томография (КТ) и спиральная компьютерная томография (СКТ) информативны для выявления САК,

внутричерепных гематом [1], но не позволяет четко дифференцировать АА от других объемных образований, накапливающих контрастное вещество. Крупные и гигантские аневризмы могут создавать масс-эффект, выражающийся в виде деформации и смещения желудочков мозга, сужении цистерн [23].

Спиральная компьютерно-томографическая ангиография (СКТА или КТА) позволяет получить подробное изображение просвета кровеносных сосудов. Это одна из методик усиления, в которой используется болюсное внутривенное введение неионного йодсодержащего контрастного препарата [7, 12, 17]. Программа многоплоскостных реконструкций позволяет формировать изображения во фронтальной, сагиттальной и произвольной плоскостях через весь сканированный объем. Программа объемной 3D ангиографии представляет сосуды в виде трехмерной модели, которую можно исследовать под произвольным углом, что делает визуализацию наиболее наглядной [14, 28]. При КТА можно определить локализацию аневризмы, ее размеры, форму, наличие тромба, имеются ли исходящие из нее сосуды и топографо-анатомическое соотношение с окружающими структурами. КТА позволяет получить результаты, наиболее близкие к данным ДСА [14]. Китайскими исследователями в 2009 г. был проведен анализ чувствительности конвенционной (без вычитания костной ткани из получаемых объемных реконструкций) КТА, субтракционной (с применением программы вычитания костной ткани из получаемых объемных реконструкций) КТА относительно цифровой субтракционной ангиографии (ДСА) [24]. Чувствительность субтракционной КТА составила от 98,6% до 100%. Однако, чувствительность конвенционной КТА оказалась 94,6% – 93,3%, которая была менее информативна для обнаружения очень маленьких аневризм, а также аневризм, смежных с костью. Другие авторы в числе факторов, ограничивающих чувствительность КТА, считают наличие тромбов в аневризмах [20]. Преимуществом

КТА относительно ДСА является исключение риска возникновения осложнений от хирургических манипуляций, необходимых при рентгеновской ангиографии [22, 32].

Артериальная аневризма – ограниченное выпячивание стенки артерии в виде дивертикула или мешка (*мешотчатая аневризма*) или равномерное расширение артерии на отдельном участке (*фузиформная аневризма*). Ujije H. характеризовал форму аневризм трех типов: круглая, гантелеобразная, и многодольчатая, а Hademenos классифицировал их на однодольчатые (сферические или овальные) и многодольчатые [19, 29]. По клиническому течению аневризмы подразделяют на три группы:

1. разорвавшиеся (апоплексическая форма), сопровождающаяся субарахноидальным или другим видом кровоизлияния;
2. неразорвавшаяся (паралитическая форма), проявляющаяся поражением головного мозга и черепных нервов (до 9,6% от общего числа аневризм);
3. случайно обнаруживаемые (бессимптомные) на аутопсии или при ангиографии [14].

Клинические исследования показывают, что *размер аневризмы* влияет на риск ее разрыва, критический размер колеблется от 4 до 10 мм. (21, 27, 31). Особенности *формы аневризмы* также могут влиять на риск ее разрыва, а геометрические характеристики аневризмы являются фактором в выборе соответствующего лечения [25, 18, 30].

Цель исследования – изучение информативности планиметрических коэффициентов аневризмы сосудов головного мозга и определение предикторов риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза.

Материал и методы исследования

Для достижения цели изучены и проанализированы КТА данные, полученные в результате обследования 139 пациентов, проходивших лечение в неврологических и нейрохирургических отделениях 5-й го-

родской клинической больницы г. Минска, направленных на КТА обследование с подозрением на наличие артериальной аневризмы головного мозга. Направляемые пациенты перенесли САК, внутримозговое кровоизлияние, имели неврологическую симптоматику неразорвавшейся аневризмы; у части больных артериальные аневризмы были случайными находками при нативных (безконтрастных) КТ исследованиях; также случайными находками оказались аневризмы, обнаруженные у пациентов, присланных на КТА обследование с подозрением на стеноз и тромбоз артерий головного мозга.

Все больные были разделены на группы:

Группа 1 (сравнения): пациенты без КТ признаков САК, внутримозгового кровоизлияния и кистозно-атрофических изменений в области локализации аневризмы; в дальнейшем эта группа будет обозначаться как группа без КТ признаков разорвавшейся аневризмы (n=104).

Группа 2 (основная): пациенты с КТ признаками САК, как указание на разорвавшуюся аневризму (n=11); пациенты с КТ признаками внутримозгового кровоизлияния, как указание на разорвавшуюся аневризму (n=10); пациенты с КТ признаками кистозно-атрофических изменений (КАИ) в области локализации аневризмы, как указание на последствия разрывы аневризмы (n=14).

Анализ полученных данных проводился с помощью стандартных методов математико-статистической обработки с использованием встроенных математических функций ПЭВМ (STATSOFT STATISTICA, версия 6.0). Для статистической обработки результатов применяли непараметрические критерии [6, 11, 16]: для подтверждения гипотезы о наличии различий между двумя независимыми выборками использовали критерий Манна – Уитни (Mann – Whitney U – test); для исследования связи признаков использовали корреляционный анализ с вычислением парного коэффициента корреляции Спирмена (r_s) и точечно-бисериального коэффициента корреляции (R).

Данные представлены в виде медианы (Me) и квартильного размаха (Q_{25} – нижний квартиль, Q_{75} – верхний квартиль). Для всех критериев и тестов величина критического уровня значимости принималась равной 0,05, т.е. различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$. Для определения предикторов риска развития интракраниального кровоизлияния применен многофакторный анализ «Деревья классификации». Использовали алгоритм одномерного ветвления по методу CART (Classification And Regression Trees).

Результаты исследования

Нами предложен анализ трех параметров аневризмы: максимальный размер аневризмы (Мах размер), диаметр приносящей артерии (Dприн) и диаметр шейки аневризмы (Dшейки). Эти параметры вошли в расчет коэффициентов: K1 – отношение максимального размера аневризмы к диаметру шейки аневризмы (Мах размер/Dшейки) и K2 – отношение максимального размера аневризмы к диаметру приносящего сосуда (Мах размер/Dприн).

Сравнительный анализ групп пациентов с наличием (группа 2) и отсутствием КТ признаков разрыва аневризмы (группа 1) показал, что в группе 2 значения медианы максимального размера аневризмы достоверно выше, а диаметра приносящего сосуда ниже, чем в группе 1 (таблица 1). Соответственно в основной группе пациентов выше и планиметрические коэффициенты аневризмы: K1 – в 1,75 раза ($p < 0,001$), K2 – в 1,72 раза ($p < 0,001$).

Корреляционный анализ подтвердил связь частоты случаев разрыва аневризмы с ее параметрами. Как видно из таблицы 2, с результирующим признаком (КТ признаки разрыва аневризмы) коррелировали показатели K1 и K2, что подтверждают умеренные, но достоверные коэффициенты корреляции ($R = 0,32$ для K1; $R = 0,30$ для K2, $p < 0,001$). Для параметров «Мах разм» и Dприн выявлена слабая корреляция с результирующими признаком ($R = 0,20$ и $R = -0,24$ соответственно, $p < 0,05$). В целом по

Таблица 1 – Параметры аневризмы у пациентов с отсутствием и наличием КТ признаков разрыва аневризмы (Me (Q_{25} - Q_{75}))

Показатель	Группы исследования		p
	Группа 1 (без КТ признаков разрыва аневризмы) n=104	Группа 2 (с КТ признаками разрыва аневризмы) n=35	
Мах размер	6,00 (3,50-13,50)	9,00 (6,00-13,00)	0,026
Дшейки	3,00 (2,00-4,00)	2,50 (2,00-4,00)	0,098
Дприн	3,00 (2,45-4,00)	2,80 (2,00-3,00)	0,005
K1	2,00 (1,33-3,42)	3,50 (2,61-4,96)	<0,001
K2	2,33 (1,05-4,00)	4,00 (3,00-4,96)	<0,001

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции параметров аневризмы с результирующим признаком (КТ признаки разрыва аневризмы)

Фактор	r	p
Мах размер	0,20	0,026
Дшейки	-0,14	0,092
Дприн	-0,24	0,004
K1	0,34	<0,001
K2	0,31	<0,001

выборке значения планиметрических коэффициентов в большей степени связаны с максимальным размером аневризмы. Так, корреляции K1 и K2 с Мах разм составили соответственно 0,78 и 0,87 ($p < 0,001$).

Проанализирована также связь параметров аневризмы с результирующим признаком раздельно для пациентов с САК, с внутримозговым кровоизлиянием и с КАИ (рисунок 1).

Следует отметить, что по изучаемым параметрам аневризмы не наблюдалось статистически значимых отличий подгрупп пациентов с САК и с внутримозговым кровоизлиянием от группы пациентов без КТ признаков разрыва аневризмы. В выборке с КАИ центральные значения показателей Мах разм (11,0 (7,0-19,0)), K1 (4,63 (3,5-6,2)), и K2 (3,13 (2,04-4,38)) превышали таковые в контроле соответственно в 1,83 раза ($p=0,019$), в 2,3 раза ($p < 0,001$) и в 1,34 раза ($p < 0,001$).

На основании существующей классификации аневризм по размерам [14] был проведен сравнительный анализ параметров аневризм различного размера. Распределение пациентов контрольной и основной групп в зависимости от максимального размера аневризмы представлен

в частотной таблице 3.

Пациенты с милиарными аневризмами в последующую статистическую обработку не включались ввиду малого числа наблюдений с признаками ин-

тракраниального кровоизлияния. По той же причине мы объединили пациентов с большими и гигантскими аневризмами в одну выборку с максимальным размером более 15 мм. Таким образом, у нас сформировались две подгруппы пациентов: I – с максимальным размером аневризмы 4-14 мм, II – с максимальным размером более 15 мм.

Для определения предикторов риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза в этих двух подгруппах был применен модуль «Дерева классификации» пакета прикладных программ Statistica. «Дерева классификации» – это метод, позволяющий предсказать принадлежность объекта наблюдения к определенному классу. Является одним из наиболее важных методов, используемых при проведении разведочного анализа данных. В данной работе классификатор строился при условии минимальной ошибки ложной классификации.

Дерево классификации пациентов с размером аневризмы 4-14 мм имело точность диагностики 84% при специфичности 86,6%. Однако ввиду недостаточной чувствительности (77,8%) слишком велика оказалась ошибка классификации: 15 из

Таблица 3 – Распределение пациентов в зависимости от значений показателя максимального размера аневризмы

Подгруппа	Макс. разм.	Количество пациентов	
		контрольная группа	основная группа
Милиарные	1-3	14	1
Средние	4-14	67	27
Большие	15-25	9	4
Гигантские	>25	14	2

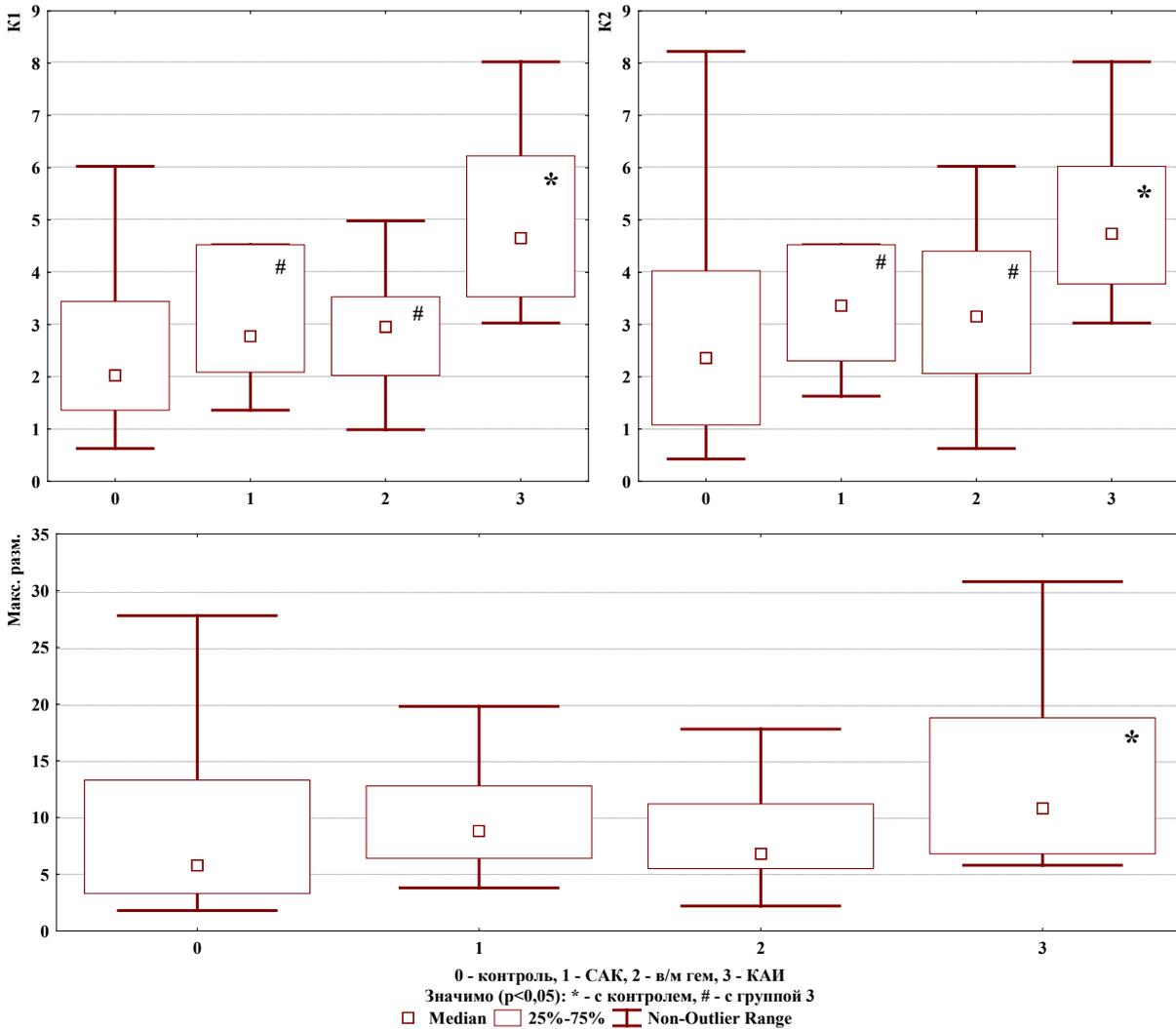


Рисунок 1 – Параметры аневризмы у пациентов с различными КТ признаками интракраниального кровоизлияния

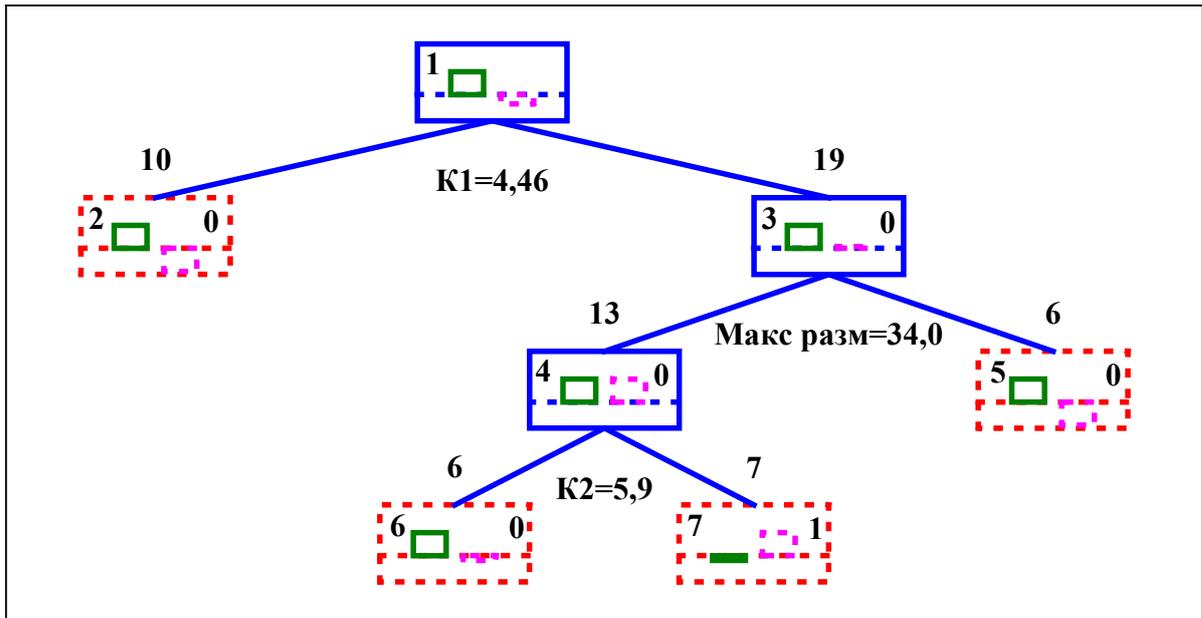
94 пациентов были неверно распознаны. В связи с низкой диагностической чувствительностью полученное дерево решений подробно не анализировалось.

Классификация пациентов с размером аневризмы более 15 мм представлена на рисунке 2. Чувствительность классификации по данному дереву решений составила 85,7%, специфичность – 91,3%, диагностическая точность – 89,7%. Неверно классифицированных случаев – 3 из 29. Дерево классификации имеет 3 ветвления и 4 терминальные вершины (классы). Терминальные вершины – это узлы дерева, начиная с которых решения о дальнейшем ветвлении больше не принимаются.

Значимость (ранг) выделенных предикторов и структуру полученного дерева

классификации демонстрирует таблица 4. Согласно данной классификации значимость предикторов по 100-бальной шкале составила: K1 – 100, K2 – 83, Max разм – 72. Чем больше ранг, тем больше дискриминирующая сила соответствующего предиктора. Таким образом, в данном исследовании основным фактором, отделяющим пациентов с низким риском развития интракраниального кровоизлияния является K1.

Комментарий к результатам при использовании модуля «дерево классификации». На первом этапе все 29 наблюдений делятся на 2 класса по показателю K1: если $K1 < 4,46$, то в 100% случаев пациент относится к группе без риска разрыва аневризмы (вершина 2), все наблюдения с $K1 \geq 4,46$ анализируются далее (вершина 3). Следу-



Число ветвлений = 3; число терминальных вершин= 4
 (— 10 - нет разрыва аневризмы, - - - 1 - разрыв аневризмы)

Рисунок 2 – Дерево классификации пациентов с КТ признаками разрыва и без КТ признаков разрыва аневризмы с максимальным размером аневризмы более 15 мм

Таблица 4 – Структура дерева классификации пациентов с КТ признаками разрыва и без КТ признаков разрыва аневризмы с максимальным размером аневризмы более 15 мм

Терминальные	Вершины			Без разрыва (n)	Разрыв аневризмы (n)	Метка вершины	Предиктор	Точка разделения предиктора	Ранг предиктора
	№ вершины	Левые	Правые						
	1	2	3	23	6	0	K1	-4,46	100
+	2			10	0	0			
	3	4	5	13	6	0	Макс разм	-34,0	86
	4	6	7	6	7	0	K2	-5,9	85
+	5			6	0	0			
+	6	8	9	5	1	0			
+	7			2	5	1			

Примечание: 0 – нет КТ признаков разрыва аневризмы, 1 – есть КТ признаки разрыва аневризмы)

ет отметить, что все случаи фузиформных аневризм, выявленные в исследовании, принадлежат вершине 2 и составляют 50% от общего числа пациентов данного класса. Снижение коэффициента K1 у данной категории пациентов может быть обусловлено более высокими значениями диаметра

шейки аневризмы (таблица 5), что подтверждает и тесная корреляционная взаимосвязь показателей K1 и Dшейки ($r_s = -0,78, p=0,007$).

В следующую терминальную вершину 5 вошли аневризмы с максимальным размером более 34 мм. Несмотря на гигантский размер, данный класс оказался в нашем исследовании с низким риском разрыва аневризмы. Характерным для данной выборки явилось наличие у 66,7% пациентов тромбированных аневризм. Вершина 5, также как и вершина 2, имеет 100% точность распознавания.

Вершина 4 по значению коэффициента K2 разветвляется на 2 новые терминальные вершины: при $K2 < 5,9$ пациенты относятся к классу (вершине) 6 и предположительно классифицируются как не относящиеся к группе риска развития интракраниального кровоизлияния; при $K2 \geq 5,9$ пациенты приписываются к вершине 7 и имеют высокую вероятность риска разрыва аневризмы. К классу 6 ошибочно отнесен 1 паци-

Таблица 5 – Сравнительная характеристика параметров аневризмы терминальных вершин дерева классификации для пациентов с максимальным размером аневризмы более 15 мм (Me (Q₂₅-Q₇₅))

Параметры аневризмы	Классы (терминальные вершины дерева классификации)				p
	2	5	6	7	
Макс разм	20,5 (17-27)	41,5 (38-44)	27 (16-28)	24 (20-30)	p _{2,5} <0,001; p ₅ <0,001 p _{7,5} <0,001
Дшейки	7,5 (6-13)	4 (3-5)	5 (3-5)	3 (3-5)	p _{2,5} <0,001; p _{2,6} <0,001; p _{2,7} <0,001
Дприн	6 (4-6)	4 (4-5)	5 (3-5)	3 (3-5)	p _{2,5} <0,05; p _{2,7} <0,01
Характеристика класса	K1<4,46	K1>4,46 Мах разм≥34	K1>4,46 Мах разм<34 K2<5,9	K1>4,46 Мах разм<34 K2>5,9	

ент с интракраниальным кровоизлиянием, к классу 7-2 пациента без КТ признаков разрыва аневризмы. Высокие значения K2 у части пациентов класса 7 ассоциированы с малым диаметром приносящего сосуда ($r_s = -0,65$, $p=0,003$).

Таким образом, результаты анализа полученного в данном исследовании дерева классификации показали, что значимыми предикторами риска развития интракраниального кровоизлияния у пациентов с максимальным размером аневризмы от 15 до 34 мм являлось сочетание следующих значений планиметрических коэффициентов: $K1 \geq 4,46$ и $K2 \geq 5,9$. Пациенты с $K1 < 4,46$ имели низкую вероятность разрыва аневризмы сосудов головного мозга.

Выводы

1. Предикторами риска разрыва артериальных аневризм головного мозга и развития интракраниального кровоизлияния являются размеры аневризм от 15 мм и больше и сочетание следующих коэффициентов: $K1 \geq 4,46$ и $K2 \geq 5,9$.

2. Пациенты с артериальными аневризмами головного мозга с размерами <15 мм коэффициентом $K1 < 4,46$ имеют низкую вероятность разрыва и развития интракраниального кровоизлияния.

3. Предложенные логистические модели, построенные на основе нейровизуализационных данных, могут успешно использоваться в клинической практике.

Библиографический список:

1. Приоритеты визуализации внутри-мозговых гематом / Брюхов В.В. [и др.] // Медицинская визуализация. – 2007. – №6. – С.9-17.
2. Гончар, А.А. Дигитальная субтракционная ангиография в диагностике сосудистых поражений головного мозга / А.А. Гончар. – Минск, 2010. – 303 с.
3. Корниенко, В.Н. КТ- и МР-ангиография: их роль в диагностике артериальных аневризм головного мозга в остром и подостром периодах субарахноидального кровоизлияния / В.Н. Корниенко, Т.В. Белова, И.Н. Пронин // Материалы III съезда нейрохирургов России. – СПб. – 2002. – С.658-659.
4. Крылов, В.В. Современные подходы к диагностике и лечению артериальных аневризм и артериовенозных мальформаций (по материалам XI Всемирного конгресса нейрохирургов). / В.В. Крылов, М.С. Гельфенбейн // Нейрохирургия. – 1998. – №2. – С.43-54.
5. Котляров, П.М. Аневризма сосудов вертебробазилярного перехода, выявленная при магнитно-резонансной томографии. / П.М. Котляров, Н.И. Сергеев, О.Н. Федина // Медицинская визуализация. – 2007. – №2. – С.82-83.
6. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа, 1990. – 348 с.
7. Марусина, М.Я. Современные виды томографии. Учебное пособие / М.Я. Ма-

- русина, А.О. Казначеева – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.
8. Михайлов, А.Н. Рентгенологическая энциклопедия / А.Н. Михайлов. – Минск, 2004. – С. 85.
9. Общее руководство по радиологии / Под ред. Holger Pettersson. – 1995. – Т.1. – С. 181-185.
10. Практическая нейрохирургия: Руководство для врачей / Под ред. Б.В. Гайдара. – СПб.: Гиппократ, 2002. – С. 648.
11. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных (Применение пакета прикладных программ STATISTICA) / О. Ю. Реброва. – Москва, 2002. – 264 с.
12. Савелло, А.В. Спиральная компьютерно-томографическая ангиография в комплексной лучевой диагностике заболеваний сосудов головы и шеи / А.В. Савелло. – Автореферат дисс. кандидата мед. наук. – С-Пб., 2000. – 27 с.
13. Смянович, А.Ф. Поиск причин повторных субарахноидальных кровоизлияний: анализ сроков и частоты проведения ангиографии / А.Ф. Смянович. – Мед. панорама. – 2005. – №5. – С. 20-22.
14. Лучевая диагностика сосудистых мальформаций и артериальных аневризм головного мозга / Г.Е. Труфанов [и др.]. – С-Пб.: «Элби-СПб», 2008. – С. 167-208.
15. Фокин, В.А. Магнитно-резонансная томография и ангиография в диагностике артериальных аневризм и сосудистых мальформаций головного мозга и оценке эффективности внутрисосудистых вмешательств / В.А. Фокин. – Автореферат дисс. кандидата мед. наук. – С-Пб., 2000.
16. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – С.- Петербург: Высш. мед. академия. – 2002. – 266 с.
17. Computed tomographic angiography versus digital subtraction angiography for the diagnosis and early treatment of ruptured intracranial aneurysms / G.B. Anderson [et al.] // Neurosurgery. – 1999. – 45. – P. 1315-1320.
18. The surgical treatment of intracranial aneurysms based on computer tomographic angiography alone-streamlining the acute management of symptomatic aneurysms / R. Boet [et al.] // Acta Neurochir (Wien). – 2003. – 145. – P. 101-105.
19. Anatomical and morphological factors correlating with rupture of intracranial aneurysms in patients referred for endovascular treatment / G.J. Hademenos [et al.] // Neuro-radiology. – 1998. – 40. – P. 755-760.
20. Hochmuth, A. Comparison of three-dimensional rotational angiography with digital subtraction angiography in the assessment of ruptured cerebral aneurysms / A. Hochmuth, U. Spetzger, M. Schumacher // AJNR Am J Neuroradiol. – 2002. – 23. – P. 1199-1205.
21. CT angiography to determine the size of intracranial aneurysms before GDC therapy / O. Jansen [et al.] // Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr. – 1998. – 169. – P. 175-181.
22. Detection of intracranial aneurysms: multi-detector row CT angiography compared with DSA / M.V. Jayaraman [et al.] // Radiology. – 2004. – 230. – P. 510-518.
23. Multi-slice 3D-CTA-an improvement over single slice helical CTA for cerebral aneurysms / Y. Kato [et al.] // Acta Neurochir (Wien). – 2002. – 144. – P. 715-722.
24. Subtraction CT angiography for evaluation of intracranial aneurysms: comparison with conventional CT angiography / Q. Li [et al.] // Eur Radiol. – 2009. – 19. – P. 2261-2267.
25. Ma, B. Three-Dimensional Geometrical Characterization Of Cerebral Aneurysms / B. Ma, R.E. Harbaugh, M.L. Raghavan // Annals of Biomedical Engineering. – 2004. – Vol.32, N. 2. – P. 264-273.
26. Schievink, W.I. Intracranial aneurysms / W.I. Schievink // N. Engl. J. Med. – 1997. – 336. – P. 28-40.
27. Surface geometric analysis of anatomic structures using biquintic finite element interpolation / D.B. Smith [et al.] // Ann. Biomed. Eng. – 2000. – 28. – P. 598-611.
28. CT angiography of intracranial aneurysms: a focus on postprocessing / B.F. Tomandl [et al.] // Radiographics. – 2004. – 24. – P. 637-655.

29. Effects of size and shape (aspect ratio) on the hemodynamics of saccular aneurysms: A possible index for surgical treatment of intracranial aneurysms / H. Ujiie [et al.] // Neurosurgery. – 1999. – 45. – P. 119-129; Discus. P. 129-130.
30. van Gelder, J.M. Computed tomographic angiography for detecting cerebral aneurysms: implications of aneurysm size distribution for the sensitivity, specificity, and likelihood ratios / J.M. van Gelder // Neurosurgery. – 2003. – 53. – P. 597-605.
31. Weir, B. Unruptured intracranial aneurysms: A review / B. Weir // J. Neurosurg. – 2002. – 96. – P. 3-42.
32. The non-invasive detection of intracranial aneurysms: are neuroradiologists any better than other observers? / P.M. White [et al.] // Eur Radiol. – 2003. – 13. – P. 389-396.

Yu.V. Syty

**PREDICTORS OF DEVELOPMENT RISK OF INTRACRANIAL
HAEMORRHAGE ANEURYSMAL GENESIS BY DATA
COMPUTED TOMOGRAPHIC ANGIOGRAPHY**

In article are submitted data on disturbances of a cerebral circulation, in particular intracerebral hemorrhage of an aneurysmal genesis, the planimetric characteristics of cerebral arterial aneurysms taped at a computed tomographic angiography. The value of planimetric factors of aneurism of vessels of a brain and definition of prediktors of risk of development of an intracranial haemorrhage of an aneurysmal genesis is studied the factors offered by us are given. Features of the sizes and factors in cases of CT of signs become torn and unruptured cerebral arterial aneurysms are analysed. The logistic models constructed on the basis of neurovisualisation data are offered.

Key words: *computed tomographic angiography, planimetric coefficients, cerebral arterial aneurysms*

Поступила 14.03.12