

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДА КАРДИОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Центральная клиническая больница Укрзалізниці (г. Харьков)

*Харьковская медицинская академия последипломного образования (г. Харьков)

kochinam@inbox.ru

Статья является фрагментом НИР «Вивчити механізми формування деменції різного генезу» (2013-2015), выполняемой в отделе сосудистой патологии головного мозга ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии НАМН Украины», № гос. регистрации 0113U001288.

Вступление. Ишемический инсульт представляет собой клинический синдром, развивающийся вследствие резкого, вплоть до критического, снижения кровоснабжения участка мозга в определенном артериальном бассейне. Это приводит к ишемии с формированием очага острого некроза мозговой ткани. Диагностика, лечение, прогнозирование течения и исхода, а также профилактика ишемического инсульта является одной из наиболее важных проблем современной медицины [5,7,11].

Около 30% всех случаев ишемического инсульта относят к кардиоэмболическим инсультам (КЭИ), причём у лиц молодого возраста эта цифра достигает 40% [11,12]. Увеличение доли кардиоцеребральной эмболии в структуре заболевания обусловлено повышением качества диагностики, связанным с развитием современных диагностических технологий и методов визуализации КЭИ. Распознавание данной формы инсульта затруднено вследствие отсутствия достоверных диагностических критериев. Диагноз, как правило, выставляется на основании особенностей неврологической картины, а также наличия потенциального источника эмболов в организме, как правило, кардиального. С другой стороны, терапия данной формы острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) представляет собой достаточно сложную задачу, поскольку помимо стандартных мероприятий по максимальному восстановлению перфузии очага ишемии ткани и снижению негативных последствий гипоксии мозга, необходимо стабилизировать функционирование свертывающей системы крови и предотвратить формирование новых эмболов с последующим рецидивом заболевания [1,4,5,7,14].

Учитывая вышесказанное, дальнейшее совершенствование методов диагностики и лечения ишемических нарушений мозгового кровообращения, а также методик реабилитации пациентов, перенесших инсульт, является первостепенной задачей современной медицины. В этой связи возникает потребность в подходах, которые не только позволят более качественно оценить состояние пациента, но и определить

приоритетные направления терапии и реабилитации. С другой стороны, данные подходы должны быть основаны с позиций доказательной медицины. Одним из таких подходов, безусловно, является прогнозирование исходов ишемического инсульта. В литературе представлено достаточно много методов прогнозирования исхода ишемического инсульта, однако в большинстве из них присутствуют существенные недостатки, снижающие их достоверность и возможность широкого применения. К таким недостаткам можно отнести использование для прогноза какого-либо одного показателя, который, как правило, выбирается авторами исходя из их субъективного мнения. При этом игнорируются другие данные, которые также могут нести полезную информацию. Другая группа методов прогнозирования грешит использованием сложных, дорогих или малодоступных методов исследования, что препятствует их широкому применению в клинике. Примером оценки вероятности течения и исхода заболевания по одному показателю может служить модель прогноза по линейной скорости кровотока в среднемозговой артерии [10].

Примерами использования для прогнозирования малодоступных для широкого клинического применения и трудоемких методов могут служить методы, основанные на транскраниальной доплерографии в сочетании с однофотонной позитронно-эмиссионной томографией [10] или определении содержания сукцинатдегидрогеназы, глицерол-3-фосфатдегидрогеназы и кислой фосфатазы в лимфоцитах периферической крови [6].

По нашему мнению, методы прогнозирования течения и исхода инсульта должны удовлетворять двум основным требованиям. В качестве первого требования мы рассматриваем учет при прогнозировании различных клинических, лабораторных и инструментальных показателей, которые всесторонне характеризуют состояние больного. Второе требование касается доступности клинических данных и состоит в том, что используемые показатели должны определяться в любом стационаре, оказывающем специализированную помощь больным с ОНМК, а также соответствовать принятым стандартам оказания помощи пациентам с данной нозологией.

Перспективными в этом отношении являются подходы, удовлетворяющие вышеперечисленным требованиям, и основывающиеся на математическом

моделировании прогноза течения и исхода ОНМК с использованием достаточного объема данных о пациентах. Указанный подход позволит не только учесть при прогнозировании максимальное количество доступных показателей, но и выделить наиболее значимые из них. Это, в свою очередь, даст возможность оптимизировать терапию заболевания с упором на наиболее важные звенья патогенеза, а также унифицировать реабилитационные мероприятия с целью получения максимального восстановления пациента в бытовом и социальном плане. Кроме того, указанный подход позволит оптимизировать затраты на лечение данной группы пациентов.

Таким образом, значительная распространенность ишемических инсультов, их высокая летальность и тяжелые медико-социальные последствия, приводящие к инвалидизации больных в большом проценте случаев, обуславливают актуальность исследования и прогнозирования особенностей течения и исхода кардиоэмболического инсульта с использованием математических моделей.

Целью работы явилась разработка метода прогнозирования исхода кардиоэмболического инсульта.

Объект и методы исследования. Обследование и лечение больных проводилось на базе специализированного отделения сосудистой патологии головного мозга ЦКБ «Укрзалізниці».

В рамках данной работы нами было обследовано 134 пациента в остром периоде КЭИ. В исследованной группе было 69 пациентов мужского пола и 65 – женского. Исход заболевания был благоприятным у 86 пациентов (46 мужчин, 40 женщин). У 46 пациентов (23 – мужчины, 23 – женщины) исход заболевания был фатальным. Возраст пациентов находился в интервале от 47 до 88 лет. Возраст мужчин находился в интервале 47-88 лет, возраст пациенток женского пола – в интервале 54-87 лет.

Обследование больных включало развернутое клинико-anamnestическое и неврологическое исследование, а также применение ряда лабораторных и инструментальных методов. Лабораторные методы включали клинические и биохимические анализы крови, а также исследование свертывающей системы крови. Из инструментальных методов пациентам выполнялись электрокардиографическое исследование, спиральная компьютерная томография головного мозга, УЗИ сонных артерий.

В ходе клинико-anamnestического исследования осуществлялась оценка общего состояния пациента, степени нарушения сознания, состояния витальных функций. На основании данных анамнеза выявлялась сопутствующая патология, а также оценивались факторы риска развития ОНМК. При наличии сопутствующей патологии пациенты консультировались смежными специалистами.

Оценка состояния пациентов была проведена с использованием следующих диагностических шкал: ком Глазго (ШКГ), риска возникновения ишемического инсульта CHADS₂-VASc, оценки двигательных расстройств, тяжести инсульта NIHSS, Рэнкина, а также с использованием индекса Бартела.

Развернутый клинический анализ крови включал определение показателей красной крови

– количества эритроцитов и гемоглобина, а также тромбоцитов и гематокрита. Выбор этих показателей обусловлен тем, что именно они отражают состояние тех аспектов гомеостаза, которые играют ключевую роль в развитии инсульта и позволяет контролировать эффективность его лечения. Среди показателей коагулограммы в качестве оцениваемых показателей были выбраны показатель протромбинового теста по Квику (ПТК), уровень фибриногена и содержание растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК).

Для определения характера, объема и локализации ишемических очагов в головном мозге применялся метод спиральной компьютерной томографии. Кроме того у пациентов выявлялись КТ-признаки атрофии головного мозга и энцефалопатии сосудистого генеза.

С использованием метода ультразвукового ангиосканирования у всех пациентов определяли степень выраженности атеросклеротического стенозирования сонных артерий.

Электрокардиографическое исследование выполнялось в 12 стандартных отведениях. Целью исследования было выявление кардиальной патологии, в частности, нарушений сердечного ритма. Особое внимание уделялось диагностике фибрилляции предсердий как фактора риска развития КЭИ.

В комплексе обследований пациентам выполнялось эхокардиографическое исследование, основной целью которого было определение фракции выброса (ФВ) левого желудочка, оценка которой позволяет определить наличие и вариант хронической сердечной недостаточности.

Для выявления полиорганной недостаточности (ишемической болезни сердца (ИБС), сахарного диабета (СД), хронических obstructивных заболеваний легких (ХОЗЛ), хронических болезней почек (ХБП), желчнокаменной болезни (ЖКБ), острого желудочно-кишечного кровотечения (ОЖКК), тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и другой патологии) были использованы данные анамнеза и результаты консультаций смежных специалистов. Для учета признаков полиорганной недостаточности при проведении математической обработки результатов исследования нами был введен интегративный показатель – индекс заболеваемости (ИЗ), который рассчитывался путем сложения баллов, начисляемых за каждое имеющееся у пациента заболевание. Наличие любого из перечисленных выше заболеваний у пациента оценивалось в 1 балл. Соответственно, чем более тяжелое соматическое состояние наблюдалось у пациента, тем выше был индекс заболеваемости.

Для построения модели прогноза был использован множественный корреспондентский анализ [13], для сравнения независимых выборок применялись параметрические и непараметрические критерии [2,8,9].

Результаты исследований и их обсуждение.

Особенность нашего подхода к исследованию исхода КЭИ состоит в использовании для этих целей стандартных показателей, определение которых регламентировано клиническими протоколами. При исследовании состояния пациентов не использовались дополнительные показатели, определение которых

связано с материальными затратами. Это приобретает особую актуальность на современном этапе оказания медицинской помощи, характеризующемся низкими материальными возможностями больных с КЭИ, поскольку основной их контингент составляют лица пожилого и старческого возраста.

В соответствии с целью работы нами было проведено моделирование исхода КЭИ на основании показателей, которые определялись при поступлении больных в стационар. Для построения математической модели прогнозирования клинического исхода инсульта рассматривались следующие показатели пациентов: пол, возраст, показатели шкал (ШКГ, NIHSS, CHADS2-VASc, баллы по пятибалльной шкале двигательного дефицита), показатели, полученные в результате лабораторных и инструментальных исследований, а также данные о наличии/отсутствии сопутствующей патологии. Значимость влияния рассматриваемых показателей на исход заболевания оценивалась с помощью статистических критериев сравнения двух независимых выборок. Для интервальных и порядковых показателей значимость различия их значений в группах с летальным и благоприятным исходом КЭИ подтверждалась с помощью критериев Манна-Уитни (M-W Z) и Вальда-Вольфовица (W-W Z) [2], для номинальных переменных – с помощью критерия χ^2 Пирсона [8,9]. Все вычисления проводились при доверительной вероятности 95%.

После выделения набора показателей, оказывающих значимое влияние на исход КЭИ, для интервальных и порядковых переменных был проведен дополнительный анализ, при котором области их значений разбивались на интервалы, характерные для благоприятного или фатального исхода. Полученный в результате набор качественных признаков, в совокупности описывающих исход КЭИ, вместе с самими группами-исходами были представлены в едином обобщенном пространстве сниженной размерности с помощью метода множественного корреспондентского анализа [13]. Полученное пространственное представление дало возможность оценить силу влияния каждой категории значений показателей пациентов на тот или иной исход КЭИ и построить модель прогнозирования в виде классификатора на основе метрического подхода к графической интерпретации структуры многомерных данных [3].

Анализ качественных характеристик состояния пациентов с КЭИ позволил выявить те из них, которые оказывают значимое влияние на исход заболевания (табл. 1).

Анализ количественных характеристик состояния пациентов с КЭИ (табл. 2) также позволил выявить те показатели, которые оказывают значимое влияние на исход заболевания.

После выявления количественных показателей, влияющих на исход заболевания, области их значений также разделялись на интервалы, характерные для фатального и благоприятного исходов КЭИ. В

Таблица 1

Связь качественных характеристик состояния пациентов с КЭИ с клиническим исходом инсульта

Сопутствующие заболевания	Вычисленные значения критерия χ^2 и его значимости (p) для исхода КЭИ
ХОЗЛ (есть/нет) *	$\chi^2 = 30,45, p = 0,00000 \ll 0,05$
ХБП (есть/нет) *	$\chi^2 = 34,75, p = 0,00000 \ll 0,05$
ТЭЛА (есть/нет) *	$\chi^2 = 34,10, p = 0,00000 \ll 0,05$
ОЛСН (есть/нет) *	$\chi^2 = 36,48, p = 0,00000 \ll 0,05$

Примечание: * — связь статистически значима.

Таблица 2

Связь количественных характеристик состояния пациентов с КЭИ с клиническим исходом инсульта

Показатель	Значения критериев	
	M-W Z, p	W-W Z, p
К. день *	M-W Z = 3,76, p = 0,00017 < 0,05	W-W Z = 9,65, p = 0,00000 < 0,05
ШГ *	M-W Z = 5,89, p = 0,00000 < 0,05	W-W Z = 2,29, p = 0,02227 < 0,05
NIHSS *	M-W Z = -6,95, p = 0,00000 < 0,05	W-W Z = 5,31, p = 0,00000 < 0,05
Размер очага, см ₂ *	M-W Z = -3,74, p = 0,00018 < 0,05	W-W Z = 3,42, p = 0,00063 < 0,05
ИЗ *	M-W Z = -8,51, p = 0,00000 < 0,05	W-W Z = 6,06, p = 0,00000 < 0,05

Примечание: * — связь статистически значима.

Таблица 3

Значения весовых коэффициентов объясняющих переменных модели прогноза

Показатель	Диапазон значений	Коэффициент	Показатель	Диапазон значений	Коэффициент
CHADS2-VASc	< 4	-2,1	ШГ	15	-52,4
	4 ч 5	18,1		< 15	84,9
	> 5	18,2		≤ 13	-311,8
Степень двигательного дефицита (парез)	0	57,7	NIHSS	> 13	301,7
	1 ч 2	9,0		≥ 80	-18,6
	≥ 3	-23,2		< 80	21,8
РФМК, мг%	< 6	-0,8	Размер очага, см ²	≤ 20	-12,6
	6 ч 11	14,1		> 20	24,3
	≥ 11	21,6		нет	-102,1
ЧСС	≤ 80	-0,4	ХОЗЛ	есть	45,9
	80 ч 100	12,7		нет	-98,9
	≥ 100	30,8		есть	24,2
ФВ	≥ 56	5,3	ТЭЛА	нет	-72,5
	46 ч 56	12,6		есть	19,9
	≤ 46	20,7		нет	-67,7
			ОЛСН	есть	19,7

табл. 3 представлены интервалы значений показателей и коэффициенты, характеризующие их влияние на исход КЭИ.

Для характеристики исхода инсульта (благоприятный или фатальный) был введен прогностический индекс *Leth*, по значениям которого можно классифицировать пациентов. Для получения значения индекса *Leth* необходимо найти сумму 13-ти коэффициентов (с учетом знака), которые выбираются из табл. 3 в зависимости от того, в каком диапазоне находятся значения показателей конкретного пациента. Для расчета индекса летального исхода инсульта *Leth* на основании табл. 3 была разработана формула (1):

$$Leth = -699,8 - 2,1 \cdot ШС2 + 18,1 \cdot ШС22 + 18,2 \cdot ШС23 + 21,6 \cdot РФМК1 + 14,1 \cdot РФМК2 - 0,78 \cdot РФМК3 + 58,0 \cdot парез0 + 9,0 \cdot парез1 - 23,2 \cdot парез2 + 30,8 \cdot ЧСС1 + 12,7 \cdot ЧСС2 - 0,4 \cdot ЧСС3 + 5,3 \cdot ФВ1 + 12,6 \cdot ФВ2 + 20,7 \cdot ФВ3 + 137,3 \cdot ШГ + 613,6 \cdot НИСС + 40,4 \cdot ПТК - 36,9 \cdot очаг + 47,9 \cdot ХОЗЛ + 123,1 \cdot ХБП + 92,4 \cdot ТЭЛА + 87,4 \cdot ОЛСН, (1)$$

где

$ШС2_1 = \begin{cases} 1, \text{ при } ШС2 < 4 \\ 0, \text{ при } ШС2 \geq 4 \end{cases}$	$ШС2_2 = \begin{cases} 1, \text{ при } 4 \leq ШС2 \leq 5 \\ 0, \text{ при других значениях} \end{cases}$	$ШС2_3 = \begin{cases} 1, \text{ при } ШС2 > 5 \\ 0, \text{ при } ШС2 \leq 5 \end{cases}$
$РФМК_1 = \begin{cases} 1, \text{ при } РФМК \geq 11 \\ 0, \text{ при } РФМК < 11 \end{cases}$	$РФМК_2 = \begin{cases} 1, \text{ при } 6 \leq РФМК < 11 \\ 0, \text{ при других значениях} \end{cases}$	$РФМК_3 = \begin{cases} 1, \text{ при } РФМК < 6 \\ 0, \text{ при } РФМК \geq 6 \end{cases}$
$парез_0 = \begin{cases} 1, \text{ если парез} = 0 \\ 0, \text{ если парез} \geq 1 \end{cases}$	$парез_1 = \begin{cases} 1, \text{ если } 1 \leq \text{парез} \leq 2 \\ 0, \text{ если парез} = 0 \text{ или парез} \geq 3 \end{cases}$	$парез_2 = \begin{cases} 1, \text{ если парез} \geq 3 \\ 0, \text{ если парез} < 3 \end{cases}$
$ЧСС_1 = \begin{cases} 1, \text{ при } ЧСС \geq 100 \\ 0, \text{ при } ЧСС < 100 \end{cases}$	$ЧСС_2 = \begin{cases} 1, \text{ при } 80 < ЧСС < 100 \\ 0, \text{ при других значениях } ЧСС \end{cases}$	$ЧСС_3 = \begin{cases} 1, \text{ при } ЧСС \leq 80 \\ 0, \text{ при } ЧСС > 80 \end{cases}$
$ФВ_1 = \begin{cases} 1, \text{ при } ФВ \geq 56 \\ 0, \text{ при } ФВ < 56 \end{cases}$	$ФВ_2 = \begin{cases} 1, \text{ при } 46 < ФВ < 56 \\ 0, \text{ при других значениях } ФВ \end{cases}$	$ФВ_3 = \begin{cases} 1, \text{ при } ФВ \leq 46 \\ 0, \text{ при } ФВ > 46 \end{cases}$
$ШГ = \begin{cases} 1, \text{ при } ШГ < 15 \\ 0, \text{ при } ШГ = 15 \end{cases}$	$НИСС = \begin{cases} 1, \text{ при } НИСС > 13 \\ 0, \text{ при } НИСС \leq 13 \end{cases}$	$ПТК = \begin{cases} 1, \text{ при } ПТК < 80\% \\ 0, \text{ при } ПТК \geq 80\% \end{cases}$
$очаг = \begin{cases} 1, \text{ размер очага} \leq 20 \text{ см}^2 \\ 0, \text{ размер очага} > 20 \text{ см}^2 \end{cases}$	$ХОЗЛ = \begin{cases} 1, \text{ при наличии } ХОЗЛ \\ 0, \text{ при отсутствии} \end{cases}$	$ХБП = \begin{cases} 1, \text{ при наличии } ХБП \\ 0, \text{ при отсутствии} \end{cases}$
$ТЭЛА = \begin{cases} 1, \text{ при наличии } ТЭЛА \\ 0, \text{ при отсутствии} \end{cases}$	$ОЛСН = \begin{cases} 1, \text{ при наличии } ОЛСН \\ 0, \text{ при отсутствии} \end{cases}$	

В приведенную формулу (1) вместо буквенных обозначений подставляются 0 или 1, в зависимости от интервала, в котором находится значение показателя конкретного пациента.

Если вычисленное значение индекса *Leth* > 0, то следует прогнозировать летальный исход заболевания у данного пациента, при *Leth* < 0 – благоприятный. Теоретически значение индекса *Leth* может изменяться в пределах от (-758) до (+692), поэтому, чем ближе вычисленное значение к 692, тем больше вероятность летального исхода; чем ближе вычисленное значение к (-758), тем больше вероятность благоприятного исхода.

Для иллюстрации предлагаемого метода прогнозирования исхода КЭИ приведем клинические примеры.

Пациент Т., 55 лет, мужчина, имел следующие значения показателей и соответствующие им коэффициенты (табл.3): балл по шкале CHADS2-VAS=2 ($a_1 = -2,1$); балл ШГ=15 ($a_2 = -52,4$); балл по шкале NIHSS=2 ($a_3 = -311,8$); балл степени двигательного

дефицита=5 ($a_4 = -23,2$); ПТК=95% ($a_5 = -18,6$); РФМК=6,5 мг% ($a_6 = 14,1$); ЧСС=91 ($a_7 = 12,7$); размер очага ишемии <19 см² ($a_8 = -12,6$); фракция выброса =36 ($a_9 = 20,7$). У пациента не было сопутствующей патологии в виде ХОЗЛ, ХБП, ТЭЛА и ОЛСН, следовательно,

$$a_{10} + a_{11} + a_{12} + a_{13} = -102,1 - 98,9 - 72,5 - 67,7 = -341,2.$$

Расчетный индекс летальности пациента

$$Leth = -2,1 - 52,4 - 311,8 - 23,2 - 18,6 + 14,1 + 12,7 - 12,6 + 20,7 - 341,2 = -714,4.$$

Полученное значение индекса *Leth* < 0, следовательно, прогнозируемый исход инсульта для данного пациента благоприятный, что совпадает с реальным исходом.

2. Пациентка М., 71 год, имела следующие значения показателей и соответствующие им коэффициенты (определенные в соответствии с табл.3): балл по шкале CHADS2-VAS=6 ($a_1 = 18,2$); балл ШГ=4 ($a_2 = 84,9$); балл по шкале NIHSS=25 ($a_3 = 301,7$); балл степени двигательного дефицита=0 ($a_4 = 57,7$); ПТК=75% ($a_5 = 21,8$); РФМК=21 мг% ($a_6 = 21,6$); ЧСС=136 ($a_7 = 30,8$); размер очага ишемии =0 см² ($a_8 = -12,6$); фракция выброса =40,2 ($a_9 = 20,7$).

Коэффициенты a_{10} , a_{11} , a_{12} и a_{13} определяются исходя из наличия или отсутствия сопутствующих заболеваний ХОЗЛ, ХБП, ТЭЛА и ОЛСН. У данной пациентки имелись три сопутствующих заболевания: ХОЗЛ, ХБП и ТЭЛА, ОЛСН отсутствует. Поэтому сумма последних четырех слагаемых: $a_{10} + a_{11} + a_{12} + a_{13} = 45,9 + 24,2 + 19,9 - 67,7 = 22,2$.

Расчетный индекс летальности пациентки:

$$Leth = 18,2 + 84,9 + 301,7 + 57,7 + 21,8 + 21,6 + 30,8 - 12,6 + 20,7 + 22,2 = 567,1 > 0.$$

Полученный результат указывает на то, что прогнозируемый исход инсульта пациентки неблагоприятный (летальный). Полученный результат совпадает с реальными данными.

При оценке точности предложенной формулы на выборке из 134-х пациентов были получены следующие результаты: правильно спрогнозировано 79 благоприятных исходов из 86 (т.е. специфичность, или, другими словами, точность покрытия класса благоприятных исходов, составляет 91,9%) и 36 летальных исходов из 48 (т.е. чувствительность, или, другими словами, точность покрытия класса летальных исходов, составляет 75,0%). С другой стороны, прогностическая точность (user's accuracy) классификатора для класса благоприятных исходов составляет 86,8%, а для класса летальных исходов – 83,7%.

Таким образом, разработанный метод прогнозирования исхода КЭИ позволяет по исходным

показателям пациентов сформировать группу риска летального исхода, что дает возможность провести дополнительные лечебные мероприятия, способствующие улучшению исхода заболевания.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Информативными показателями для прогнозирования выживаемости (летальности) пациентов с КЭИ являются фракция выброса, площадь очага ишемии, содержание РФМК, ПТК по Квику, баллы по шкалам двигательного дефицита, ШКГ, NIHSS

и CHADS2-VASc, а также количество сопутствующих заболеваний и наличие/отсутствие ХОЗЛ, ХБП, ТЭЛА и ОЛСН.

2. Прогностическая точность разработанной модели для класса благоприятных исходов составляет 86,8%, а для класса летальных исходов – 83,7%.

Перспективой проведенных исследований является разработка моделей для прогнозирования социально-бытового исхода кардиоэмболического инсульта.

Литература

1. Евтушенко С.К. Взаимотношение кардионеврологии и нейрокардиологии на клинической модели кардиоэмболического инсульта / С.К. Евтушенко // Международный неврологический журнал. – 2010. - № 6. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://neurology.mif-ua.com/archive/issue-14253/article-14269>.
2. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика / А. И. Кобзарь. – Москва : Физматлит, 2006. – 816 с.
3. Кочина М.Л. Методы оценки степени тяжести состояния пациентов / М.Л. Кочина, М.Н. Нессонова // Кибернетика и вычислительная техника. – 2014. – Вып. 175. – С. 74-87.
4. Медико-социальная экспертиза и инвалидность при инсультах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.invalidnost.com/publ/mseh.../2-1-0-36>.
5. Міщенко Т.С. Епідеміологія мозкового інсульту в Україні / Т.С.Міщенко // Укр. вісник психоневрології. — 2005. — Т. 13, вип. 1 (42). — С. 23-28.
6. Пат. 2312362, Россия G01N33/86, G01N33/68. Способ прогнозирования функционального исхода ишемического инсульта у лиц в возрасте до 50 лет / Устьянцева И.М., Визило Т.Л., Писарева И.А., Хохлова О.И. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.findpatent.ru/patent/231/2312362.htm.
7. Практическая кардионеврология / Под ред. З.А. Суслиной, А.В. Фонакина. - М. : ИМА-ПРЕСС, 2010. - 304 с.
8. Рунион Р. П. Справочник по непараметрической статистике: современный подход / Р. Рунион ; пер. с англ. Е. З. Демиденко. – Москва : Финансы и статистика, 1982. – 198 с.
9. Трошин Л. И. Статистический анализ нечисловой информации / Л. И. Трошин, В. А. Балаш, О. С. Балаш; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – Москва, 2001. – 67 с.
10. Blaster T. Time dependent relevance of transcranial colour-coded duplex sonography in acute stroke / T. Blaster, S. Krueger, R. Kross // Cerebrovasc. Dis. – 2000. - Vol. 10. - P. 2-69.
11. Bonita R. Epidemiology of stroke / R. Bonita // Lancet. – 1992. – Vol. 339, № 8789. – P. 342–344.
12. Bricker B. Cardioembolic stroke / B. Brickner. – Dallas : University of Texas Southwestern Medical Center, 1994. – 31 p.
13. Greenacre M. Theory and applications of correspondence analysis / M. Greenacre. – London : Academic Press, 1984. – 364 p.
14. Jauch E.C. AHA/ASA Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke / E.C. Jauch // Stroke. - 2013. - Vol. 44. - P. 870-947.

УДК 616.12-008.313-053.9

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ КАРДІОЕМБОЛІЧНОГО ІНСУЛЬТУ

Бокатуєва В.В., Кочина М.Л.

Резюме. Для побудови моделі прогнозу результату кардіоемболічного інсульту (КЕІ) було обстежено 134 пацієнти в гострому періоді захворювання. У дослідженій групі було 69 чоловіків і 65 жінок. Сприятливий результат захворювання був у 86 пацієнтів (46 чоловіків, 40 жінок). У 46 пацієнтів (23 - чоловіки, 23 - жінки) результат захворювання був фатальним.

Для побудови моделі прогнозу результату інсульту був використаний множинний кореспондентський аналіз, для порівняння незалежних вибірок застосовувалися параметричні і непараметричні критерії.

Було встановлено, що інформативними показниками для прогнозування сприятливого або фатального результату КЕІ є фракція викиду, площа вогнища ішемії, зміст РФМК, ПТК по Квику, бали по шкалах рухового дефіциту, ШКГ, NIHSS і CHADS2 - VASc, а також кількість супутніх захворювань, наявність/відсутність хронічних обструктивних захворювань легень, хронічних хвороб нирок, тромбоемболії легеневої артерії і гостра лівошлуночкова серцева недостатність.

Прогностична точність розробленої моделі для класу сприятливих результатів КЕІ складає 86,8%, а для класу фатальних - 83,7%.

Ключові слова: кардіоемболічний інсульт, прогнозування результату, кореспондентський аналіз.

УДК 616.12-008.313-053.9

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДА КАРДИОЭМБОЛИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Бокатуєва В.В., Кочина М.Л.

Резюме. Для построения модели прогноза было обследовано 134 пациента в остром периоде КЭИ. В исследованной группе было 69 мужчин и 65 женщин. Благоприятный исход заболевания был у 86 пациентов (46 мужчин, 40 женщин). У 46 пациентов (23 – мужчины, 23 – женщины) исход заболевания был фатальным.

Для построения модели прогноза исхода инсульта был использован множественный корреспондентский анализа, для сравнения независимых выборок применялись параметрические и непараметрические критерии.

Было установлено, что информативными показателями для прогнозирования выживаемости (летальности) пациентов с КЭИ являются фракция выброса, площадь очага ишемии, содержание РФМК, ПТК по Квику, баллы по шкалам двигательного дефицита, ШКГ, NIHSS и CHADS2-VASc, а также количество сопутствующих заболеваний и наличие/отсутствие хронических обструктивных заболеваний легких, хронических болезней почек, тромбоза легочной артерии и острой левожелудочковой сердечной недостаточности.

Прогностическая точность разработанной модели для класса благоприятных исходов составляет 86,8%, а для класса летальных исходов – 83,7%.

Ключевые слова: кардиоэмболический инсульт, прогнозирование исхода, корреспондентский анализ.

UDC 616.12-008.313-053.9

The Prognosis of Cardioembolic Stroke Outcome

Bokatuevav.V., Kochina M. L.

Abstract. Ischemic stroke is the clinical syndrome which develops as the result of catastrophic decrease of brain perfusion in certain artery circulation area. It leads to ischemia development with occurrence of acute necrosis focus. The diagnosis, treatment, prognosis of course and outcome of ischemic stroke and also its prophylaxis is one of the most important problems of modern medicine.

The cardioembolic strokes account for about 30% of all cases of ischemic stroke. This percent reaches 40% in young patients. The significant prevalence of ischemic strokes and also the high mortality rate and negative social and economic results of this pathology determines the actuality of research and prediction of cardioembolic stroke course and outcome.

The methods and models of stroke's course and outcome have to take into account the indexes, which were obtained using the clinical, laboratory and instrumental methods. These indexes must provide the maximum possible description of patient's state. Besides the used indexes must be accessible in all hospitals, which provide the specialized care to ischemic stroke patients and also have to correspond to current health care standards.

The development of prognosis model was performed using the medical data of 134 (69 male and 65 female) patients in acute period of cardioembolic stroke. The benign outcome was in 86 (46 male and 40 female) patients. The fatal outcome was reported in 46 (23 male and 23 female) patients.

The patients' examination included the full-scaled clinical, anamnestic and neurologic assessment. The routine laboratory and instrumental diagnostic methods also had been used. The laboratory tests had included the clinical and biochemical blood analyses and also the assessment of blood coagulation system. The instrumental assessment had included the ECG, spiral computed tomography and ultrasound examination of carotid arteries.

The multiple correspondent analysis was used for prognosis model development. The comparison of independent samples was performed using the parametric and non-parametric criteria.

It was found that informative indexes for patients survival (mortality) prognosis are the ejection fraction, area of ischemic focus, soluble fibrin complexes level, Quick's prothrombin index, the results of patient's estimation using NIHSS, CHADS2-VASc and five-grade movement disorders scale. The concomitant diseases quantity, presence or absence of chronic obstructive pulmonary disease, chronic renal diseases, thromboembolia of pulmonary artery and acute left ventricle failure were also informative.

The following results were obtained during the estimation of proposed model's accuracy on the sample of 134 patients. The benign outcome was forecasted correctly in 79 patients of 86 (the model's peculiarity is equal to 91,9%). The fatal outcome was forecasted correctly in 36 of 48 patients (the models sensitivity is equal to 75,0%). On the other hand the prognostic accuracy (user's accuracy) of the model is equal to 86,8% for the benign and 83,7% for the fatal outcomes.

Thus the developed method of cardioembolic stroke outcome prognosis allows to separate the risk group of fatal outcome. The obtained information about the risk of death can be used for optimization of treatment, which can improve the disease outcome.

Keywords: cardioembolic stroke, outcome forecast, correspondent analysis.

Рецензент – проф. Литвиненко Н.В.

Стаття надійшла 07.05.2015 р.