

DOI: 10.34921/amj.2021.4.012

Mankovski D.S.

## KARDİOCƏRRAHİ ƏMƏLİYYATA MƏRUZ QALMIŞ POSTOPERASİON ENSEFALOPATİYALI XƏSTƏLƏRDƏ RİSK AMİLLƏRİNİN FƏRDİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Ukrayna Səhiyyə Nazirliyinin “Ürək İnstitutu” Dövlət Müəssisəsi, Kiyev, Ukrayna

**Xülasə.** Süni qan dövrəni şəraitində kardiocərrahi müdaxilə keçirmiş xəstələrdə klinik-anamnestik amillərin proqnostik əhəmiyyəti tədqiq edilmişdir. Bu kateqoriyadan olan xəstələrdə yüksək postoperasion ensefalopatiya riskinin yaranmasının premorbid fonu, serebrovaskulyar autorequlyasiyası və ürəyin nasos funksiyasının vəziyyəti müəyyənləşdirilmişdir. Proqnostik potensial nəzərə alınmaqla öyrənilən klinik-anamnestik əlamətlər dərəcələnməmiş, “açıq ürək” üzərində aparılmış planlaşdırılan cərrahi müdaxilə şəraitində xəstələrə nevroloji yardımı təmin etmək məqsədilə postoperasion ensefalopatiyaya ağırlıq dərəcəsinin ölçülməsi baxımından yanaşılmışdır.

Sübut edilmişdir ki, operasiyadan əvvəlki dövrdə xəstədə arterial hipertenziya ilə birgə şəkildə şəkərli diabetə, həmçinin ürəyin sol mədəciyinin atım funksiyası fonunda beyin autorequlyasiyasının pozulmasına postoperasion ensefalopatiyanın formalaşmasının prediktoru kimi baxmaq lazımdır: postoperasion ensefalopatiya riskinin əməliyyatdan əvvəlki dövrdə qiymətləndirilməsi üzrə klinik hadisənin alqoritmi nümayiş etdirilmişdir.

**Açar sözlər:** ensefalopatiya, kardiocərrahlik, süni qan dövrəni, risk amilləri, proqnozlaşdırma alqoritmi

**Ключевые слова:** энцефалопатия, кардиохирургия, искусственное кровообращение, факторы риска, алгоритм прогнозирования

**Key words:** encephalopathy, cardiac surgery, artificial circulation, risk factors, prediction algorithm

Маньковський Д.С.

## ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ ПРИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

Государственное учреждение «Институт сердца министерства здравоохранения Украины», Киев, Украина

Определён прогностический потенциал клинико-анамнестических факторов постоперационной энцефалопатии при проведении кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения. Продемонстрировано влияние преморбидного фона и функционального состояния цереброваскулярной ауторегуляции и насосной функции сердца в формировании высокого риска постоперационной энцефалопатии у данной категории пациентов. С учётом прогностического потенциала выполнено ранжирование изученных клинико-анамнестических признаков и обоснован урозометрический подход относительно формирования постоперационной энцефалопатии для обеспечения неврологического сопровождения пациентов с кардиохирургическими вмешательствами на «открытом сердце» и. на этой основе, разработан скрининговый алгоритм для оценивания персонализированного риска постоперационной энцефалопатии при планировании кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения. Доказано, что наличие в предоперационном периоде артериальной гипертензии в сочетании с сахарным диабетом, а также нарушение церебральной ауторегуляции на фоне снижения фракции выброса левого желудочка сердца следует рассматривать в качестве неблагоприятных предикторов формирования

Диагностика энцефалопатии в большинстве случаев определяется причиной или особенными условиями нарушения функций головного мозга. В то же время выполнение кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения создает высокие риски повреждения гематоэнцефалического барьера с формированием гипоксически-ишемических повреждений (ГИП) головного мозга в виде послеоперационной энцефалопатии (ПЭ) [1-3]. Данные обстоятельства служат предметом дискуссий относительно выбора кардиохирургических вмешательств без искусственного кровообращения и определяют потребность в обосновании инструментария трансоперационного неврологического сопровождения пациентов с кардиохирургическими вмешательствами [4, 5].

Вариантом решения в разработке трансоперационного неврологического сопровождения является обоснование многофакторных оценок риска в дооперационном периоде с учётом возможных факторов риска, таких как: артериальная гипертензия, атеросклероз аорты и брахиоцефальных артерий [6], сопутствующий сахарный диабет [7-10], ожирение [11], курение и прочие [12]. При этом, остается неизученным прогностический потенциал многих факторов риска [13] и недостаточно стандартизированной процедура его оценки при кардиохирургических вмешательствах с искусственным кровообращением.

Цель исследования состояла в определении прогностического потенциала факторов риска послеоперационной энцефалопатии с обоснованием персонализированного алгоритма дооперационной оценки его риска при кардиохирургических вмешательствах с применением искусственного кровообращения.

**Материал и методы исследований.** Исследование выполнено на клинической базе ГУ «Институт сердца МЗ Украины» с использованием первичных материалов о выполненных кардиохирургических вмешательствах с применением искусственного кровообращения за

2015-2020 г; задействовано две группы пациентов: в первой ( $n_1=93$ ) – пациенты, у которых диагностирована ПЭ, во второй ( $n_2=93$ ) – пациенты без ГИП головного мозга. Группы сформированы по методу «копи-пара» с учётом признаков: пол, возраст, вид кардиохирургических вмешательств. В исследовании использованы данные рутинного неврологического, инструментальных и лабораторных обследований на этапах кардиохирургических вмешательств с заполнением специально разработанной тематической «Карты экспертной оценки неврологического сопровождения кардиохирургического пациента». Послеоперационная оценка неврологического статуса, включая диагностику возможных ГИП головного мозга, что выполнено в соответствии с клиническими протоколами [14].

В процессе исследования выполнен анализ следующих клиничко-анамнестических факторов (КАФ): уровень гемоглобина периферической крови (КАФ<sub>1</sub>), наличие ранее перенесенной закрытой черепно-мозговой травмы (ЗЧМТ) (КАФ<sub>2</sub>), значение фракции ФВ<sub>лж</sub> (КАФ<sub>3</sub>), наличие «немых» изменений головного мозга по данным компьютерной или магниторезонансной томографии (КАФ<sub>4</sub>), искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) в анамнезе (КАФ<sub>5</sub>), наличие АГ (КАФ<sub>6</sub>), наличие стеноза сонных артерий (КАФ<sub>7</sub>), нарушений церебральной ауторегуляции (КАФ<sub>8</sub>), энцефалопатии (КАФ<sub>9</sub>), атероматоза восходящей дуги аорты (КАФ<sub>10</sub>), вертебро-базиллярной недостаточности (КАФ<sub>11</sub>), курения (КАФ<sub>12</sub>), хронической болезни почек (КАФ<sub>13</sub>), асимметрии кровенаполнения головного мозга (КАФ<sub>14</sub>), избыточной массы тела (КАФ<sub>15</sub>), варикозной болезни (КАФ<sub>16</sub>), сахарного диабета (КАФ<sub>17</sub>), инсульта или инфаркта в анамнезе (КАФ<sub>18</sub>), фибрилляции предсердий (КАФ<sub>19</sub>), аномалий соматотипа кардиохирургических вмешательств (КАФ<sub>20</sub>), ранее перенесенных (КАФ<sub>21</sub>), инфекционного эндокардита (КАФ<sub>22</sub>), уровня оксигенации головного мозга (КАФ<sub>23</sub>), хронических заболеваний лёгких (КАФ<sub>24</sub>), кардиогенного шока в анамнезе (КАФ<sub>25</sub>), лёгких когнитивных нарушений (КАФ<sub>26</sub>). При выполнении исследования применены известные методы медицинской статистики и клинической информатики: количественный анализ, математико-статистические, в частности: вариационную статистику, вероятностное распределение клинических, биохимических и биофизических

признаков с оценкой достоверности полученных результатов. В качестве базовых критериев оценки диагностической ценности и прогностического значения КАФ использованы показатели: частоты, силы влияния фактора ( $\eta^2$ , %) его общей информативности (I; бит) и прогностические коэффициенты (ПК, пат) рассчитываемые по стандартной методике с использованием адаптированной в компьютерной среде «EXCEL» программы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При анализе частоты КАФ выявлены достоверные ( $p<0,05$ ) различия между пациентами сравниваемых групп, факторы – ранжированы по показателю общей информативности, первые 10 – описаны нами ниже и включены в алгоритм прогнозирования (табл. 1).

**Таблица 1. Частота, диагностическая ценность и прогностическое значение клиничко-анамнестических факторов при послеоперационной энцефалопатии**

Клиничко-анамнестические факторы (в ранговой последовательности) и их градации			Кардиохирургические пациенты				ПК, пат	I, бит
			с ПЭ ( $n_1=93$ )		без ГИП ГМ ( $n_2=93$ )			
			абс.	( $P\pm m$ )%	абс.	( $P\pm m$ )%		
КАФ <sub>6</sub>	Артериальная гипертензия	есть	58	62,4±5,0	21	22,6±4,3	+4,4	0,878
		нет	35	37,6±5,0	72	77,4±4,3	-3,1	0,623
		$\eta^2=16,0\%$   $p<0,001$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>2</sub>	ЗЧМТ в анамнезе	есть	39	41,9±5,1	10	10,8±3,2	+5,9	0,922
		нет	54	58,1±5,1	83	89,2±3,2	-1,8	0,292
		$\eta^2=12,0\%$   $p<0,001$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>26</sub>	Лёгкие когнитивные нарушения	есть	68	73,1±4,6	34	36,6±5,0	+3,0	0,550
		нет	25	26,9±4,6	59	63,4±5,0	-3,8	0,682
		$\eta^2=13,0\%$   $p=0,0001$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>17</sub>	Сахарный диабет, 2 тип	есть	34	36,6±5,0	9	9,7±3,1	+5,7	0,776
		нет	59	63,4±5,0	84	90,3±3,1	-1,5	0,206
		$\eta^2=10,0\%$   $p<0,001$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>8</sub>	Расстройства мозговой ауторегуляции	есть	27	29,0±4,7	8	8,6±2,9	+5,2	0,540
		нет	66	71,0±4,7	85	91,4±2,9	-1,1	0,112
		$\eta^2=6,0\%$   $p<0,001$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>3</sub>	Фракция выброса левого желудочка, %	< 30	21	22,6±4,3	9	9,7±3,1	+3,6	0,237
		30-40	31	33,3±4,9	21	22,6±4,3	+1,7	0,091
		>40	41	44,1±5,1	63	67,7±4,8	-1,9	0,220
		$\eta^2=5,0\%$   $p=0,003$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>4</sub>	«Немые» изменения ГМ: нейровизуализация	есть	29	31,2±4,8	10	12,0±3,6	+4,1	0,395
		нет	64	68,8±4,8	73	88,0±3,6	-1,1	0,102
		$\eta^2=5,0\%$   $p=0,002$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>18</sub>	Инсульт / инфаркт в анамнезе	есть	11	11,8±3,3	2	2,2±1,5	+7,4	0,358
		нет	82	88,2±3,3	91	97,8±1,5	-0,4	0,022
		$\eta^2=3,0\%$   $p=0,010$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>21</sub>	Операции с ИК в анамнезе	есть	11	11,8±3,3	2	2,2±1,5	+7,4	0,358
		нет	82	88,2±3,3	91	97,8±1,5	-0,4	0,022
		$\eta^2=3,0\%$   $p=0,010$	всего	93	100,0	93	100,0	-
КАФ <sub>24</sub>	Хронические заболевания лёгких	есть	29	31,2±4,8	13	14,0±3,6	+3,5	0,300
		нет	64	68,8±4,8	80	86,0±3,6	-0,9	0,079
		$\eta^2=4,0\%$   $p=0,005$	всего	93	100,0	93	100,0	-

Прим.:  $P\pm m$  – показатель частоты фактора и его средняя ошибка (%); I – диагностическая ценность / информативность фактора (бит);  $\eta^2$  – сила влияния фактора на разнообразие групп (%); p – достоверность различия между группами по Стьюденту; ПК – прогностический коэффициент (пат).

Установлено, что наличие АГ (КАФ<sub>6</sub>) в дооперационном периоде является значимым ( $p < 0,001$ ) фактором формирования ПЭ; так, зарегистрировано достоверно большую частоту АГ в группе пациентов с ПЭ, в сравнении с пациентами без ГИП головного мозга в послеоперационном периоде (соответственно у  $(62,4 \pm 5,0)\%$  и  $(22,6 \pm 4,3)\%$  лиц). Общая информативность этого клинико-анамнестического признака составляет  $I = 1,501$  бит, тогда как сила его влияния на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 6,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии АГ -  $ПК^+ = +4,4$  пат, при отсутствии -  $ПК^- = -3,1$  пат.

В дооперационном периоде наличие легких когнитивных нарушений (КАФ<sub>26</sub>) диагностировано достоверно ( $p < 0,001$ ) и вдвое чаще среди больных с ПЭ, чем среди пациентов без ГИП головного мозга (соответственно  $(73,1 \pm 4,6)\%$  и  $(36,6 \pm 5,0)\%$ , общая информативность этого клинико-анамнестического признака -  $I = 1,232$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп -  $\eta^2 = 13,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии КАФ<sub>26</sub> -  $ПК^+ = +3,0$  пат, при отсутствии -  $ПК^- = -3,8$  пат.

Наличие ЗЧМТ в анамнезе (КАФ<sub>2</sub>) зарегистрировано достоверно ( $p < 0,001$ ) чаще среди больных с ПЭ, чем среди пациентов без ГИП (соответственно  $(41,9 \pm 5,1)\%$  и  $(10,8 \pm 3,2)\%$ ) общая информативность этого клинико-анамнестического признака -  $I = 1,213$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 12,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии ЗЧМТ -  $ПК^+ = +5,9$  пат, при отсутствии  $ПК^- = -1,8$  пат.

Прогностически неблагоприятным по формированию ПЭ выявлено наличие у пациента сахарного диабета (КАФ<sub>17</sub>), что зарегистрировано достоверно ( $p < 0,001$ ) чаще среди больных с ПЭ, чем среди пациентов без ГИП (соответственно  $(36,6 \pm 5,0)\%$  и  $(9,7 \pm 3,1)\%$ ); общая информативность этого фактора  $I = 0,982$  бит, тогда как сила его влияния на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 10,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии КАФ<sub>17</sub> -  $ПК^+ = +5,7$  пат, при отсутствии  $ПК^- = 1,5$  пат.

Выяснено, что наличие нарушенной це-

ребральной ауторегуляции (КАФ<sub>8</sub>) в дооперационном периоде является значимым ( $p < 0,001$ ) фактором риска формирования ПЭ; так, зарегистрировано достоверно большую частоту КАФ<sub>8</sub> в группе больных с ПЭ, по сравнению с пациентами без ГИП в послеоперационном периоде (соответственно  $(29,0 \pm 4,7)\%$  и  $(8,6 \pm 2,9)\%$ ). Информативность этого признака составляет  $I = 0,652$  бит, тогда как сила его влияния на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 6,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии КАФ<sub>8</sub> составляет  $ПК^+ = +5,2$  пат, при отсутствии -  $ПК^- = -1,1$  пат.

Установлено, что показатель фракции выброса левого желудочка (КАФ<sub>3</sub>) в дооперационном периоде является значимым ( $p < 0,001$ ) фактором риска ПЭ; так, зарегистрировано достоверно большую частоту лиц с ФВ<sub>лж</sub> менее 30,0% в группе больных с ГИП, по сравнению с пациентами без ГИП в послеоперационном периоде (соответственно  $(22,6 \pm 4,3)\%$  и  $(9,7 \pm 3,1)\%$  человек). Кроме того, аналогично, среди пациентов с ПЭ достоверно больше было лиц с ФВ<sub>лж</sub> в пределах  $(30,0 \div 40,0)\%$ . В то же время, среди пациентов без ГИП, по сравнению с больными с ПЭ, достоверно ( $p < 0,001$ ) преобладали больные с ФВ<sub>лж</sub> более 40,0% (соответственно  $(67,7 \pm 4,8)\%$  и  $(44,1 \pm 5,1)\%$  человек). Информативность этого признака составляет  $I = 0,548$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 5,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии ФВ<sub>лж</sub> менее 30,0% составляет  $ПК^+ = +3,6$  пат, при наличии ФВ<sub>лж</sub> более 40,0% составляет  $ПК^- = -1,9$  пат.

При инструментальном плановом обследовании (КТ, МРТ) в дооперационном периоде «немые» изменения головного мозга (КАФ<sub>4</sub>) диагностированы значительно ( $p < 0,001$ ) чаще среди лиц с ПЭ, чем среди пациентов без значимых ГИП головного мозга (соответственно  $(31,2 \pm 4,8)\%$  и  $(12,0 \pm 3,6)\%$  человек). Информативность этого признака составляет  $I = 0,497$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 5,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии КАФ<sub>4</sub> составляет  $ПК^+ = +4,1$  пат, при отсутствии -  $ПК^- = -1,1$  пат.

При сравнительном анализе частоты перенесенных инсультов выяснено, что наличие в анамнезе инсульта головного мозга (КАФ<sub>18</sub>) в дооперационном периоде является значимым ( $p < 0,01$ ) фактором риска ПЭ; зарегистрировано достоверно большую частоту КАФ<sub>18</sub> в группе больных с ПЭ, по сравнению с пациентами без ГИП в послеоперационном периоде (соответственно  $(11,8 \pm 3,3)\%$  и  $(2,2 \pm 1,5)\%$ ). Информативность этого признака составляет  $I = 0,380$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 3,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии ранее перенесенного инсульта -  $ПК^+ = +7,4$  пат, при отсутствии -  $ПК^- = -0,4$  пат.

Аналогично, при сравнительном анализе частоты ранее перенесенных операций с использованием ИК выяснено, что наличие КАФ<sub>21</sub> в дооперационном периоде является значимым ( $p < 0,01$ ) фактором риска формирования ПЭ; так, зарегистрировано достоверно большую частоту КАФ<sub>21</sub> в группе больных с ПЭ, по сравнению с па-

циентами без ГИП в послеоперационном периоде (соответственно  $(11,8 \pm 3,3)\%$  и  $(2,2 \pm 1,5)\%$ ). Информативность этого признака составляет  $I = 0,380$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп -  $\eta^2 = 3,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии КАФ<sub>21</sub> составляет  $ПК^+ = +7,4$  пат, при отсутствии -  $ПК^- = -0,4$  пат.

Прогностически неблагоприятным по формированию ПЭ выявлено наличие у пациента хронических заболеваний бронхолегочной системы (хронического obstructивного бронхита; КАФ<sub>24</sub>), что зарегистрировано достоверно ( $p < 0,005$ ) и вдвое чаще среди больных с ПЭ, чем среди пациентов без ГИП (соответственно  $(31,2 \pm 4,8)\%$  и  $(14,0 \pm 3,6)\%$ ); общая информативность этого признака  $I = 0,379$  бит, тогда как сила влияния фактора на расхождение двух групп составляет  $\eta^2 = 4,0\%$ , а прогностические коэффициенты: при наличии КАФ<sub>24</sub> -  $ПК^+ = +3,5$  пат, при отсутствии  $ПК^- = -0,9$  пат.

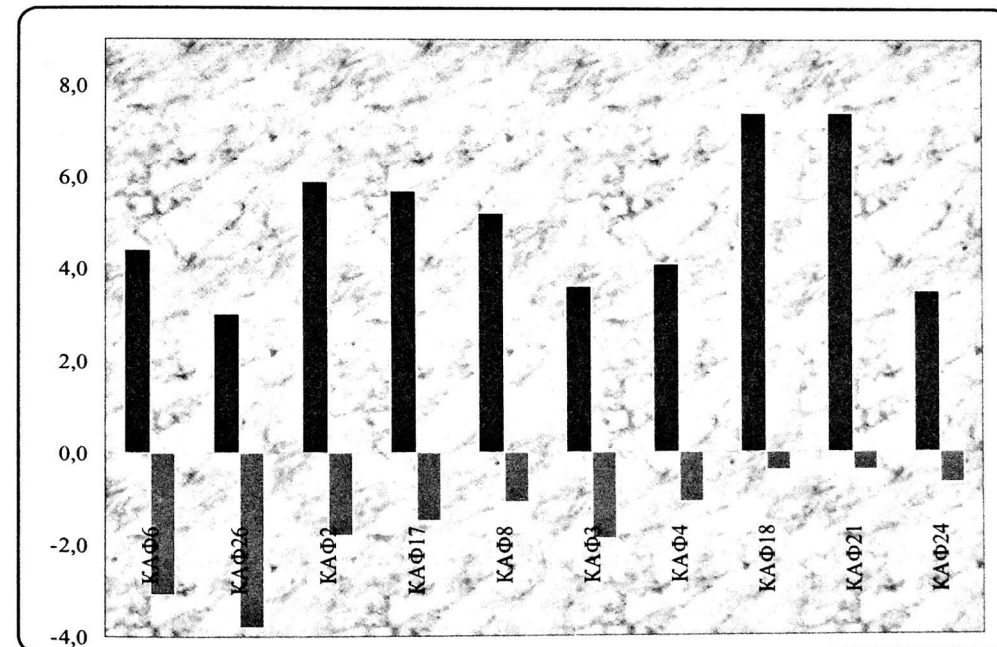


Рис. 1. Прогностический потенциал (пат) достоверных ( $p < 0,01$ ) и информативных ( $I > 0,350$  бит) факторов риска послеоперационной энцефалопатии при кардиохирургических вмешательствах с использованием искусственного кровообращения

Таким образом, КАФ являются влияющей причиной формирования ПЭ при кардиохирургических вмешательствах с использованием искусственного кровообращения, в частности выявлены достоверные различия между группой пациентов с ПЭ и группой пациентов без ГИП после проведения кардиохирургических вмешательств по 26 исследованным факторам.

**Таблица 2.** Алгоритм предоперационной оценки риска послеоперационной энцефалопатии при планировании кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения

I, бит	Клинико-anamnestические факторы	Прогностические коэффициенты	
		критерий	ПК, пат
1,501	КАФ <sub>6</sub> : артериальная гипертензия	есть	+4,4
		нет	-3,1
1,232	КАФ <sub>26</sub> : наличие когнитивных нарушений	есть	+3,0
		нет	-3,8
1,213	КАФ <sub>2</sub> : ЗЧМТ в анамнезе	есть	+5,9
		нет	-1,8
0,972	КАФ <sub>17</sub> : сахарный диабет, 2 тип	есть	+5,7
		нет	-1,5
0,652	КАФ <sub>8</sub> : нарушение церебральной ауторегуляции	есть	+5,2
		нет	-1,1
0,548	КАФ <sub>3</sub> : фракция выброса левого желудочка, %	< 30	+3,6
		30-40	+1,7
		>40	-1,9
0,497	КАФ <sub>4</sub> : «немые» изменения ГМ: по данным методов нейровизуализации	есть	+4,1
		нет	-1,1
0,380	КАФ <sub>18</sub> : инсульт / инфаркт ГМ в анамнезе	есть	+7,4
		нет	-0,4
0,380	КАФ <sub>21</sub> : операции с ИК в анамнезе	есть	+7,4
		нет	-0,4
0,379	КАФ <sub>24</sub> : хронические заболевания лёгких	есть	+3,5

**Пример применения алгоритма.** Пациент Ю., 59 лет, на этапе планирования кардиохирургических вмешательств с ИК, при анализе истории болезни и результатов клинико-anamnestического обследования выявлено: наличие АГ (ПК=+4,4), лёгких когнитивных нарушений (ПК=+3,0; прогностическая сумма (ПС) составляет ПС=+4,4+3,0=+7,3 пат), в анамнезе – отсутствует ЗЧМТ (ПК=-1,8; ПС=+7,3-1,8=5,5 пат) и сахарный диабет (ПК=-1,5; ПС=+5,5 - 1,5=4,0 пат), однако при инструментальном обследовании выявлено

Полученные данные относительно прогностического потенциала изученных КАФ позволили комплексно подойти к вопросу оценивания персонализированного риска ПЭ у пациентов в дооперационном периоде - при планировании кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения (табл. 2).

наличие нарушений церебральной ауторегуляции (ПК=+5,2; ПС=+4,0+5,2=+9,2 пат) и снижение ФВ<sub>лж</sub> менее 30% (ПК=+3,6; ПС=+9,2+3,6=+12,8 пат), а также - «немые» изменения головного мозга при нейровизуализации (ПК=+4,1; ПС=+12,8+4,1=+16,9 пат). Процесс прогнозирования – приостановлен, поскольку достигнута прогностически значимая сумма (ПС>+13,0), что позволяет с вероятностью не менее 95,0% прогнозировать высокий риск ПЭ в случае кардиохирургических вмешательств с искусственным крово-

обращением.

Процесс прогнозирования, согласно применяемой методике последовательного анализа Вальда в модификации Е.В.Гублера [15], – приостановлен, поскольку достигнута прогностически значимая сумма (ПС>+13,0), что позволяет с вероятностью не менее 95,0% (ошибки первого и второго рода составляют менее 5,0%) прогнозировать возникновение ПЭ в случае выполнения кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения. Исходя из полученного результата и используя разработанную нами визуально-аналоговую шкалу, у конкретного пациента риск мозгового инсульта в предоперационном периоде оценен как высокий.

Исходя из полученного результата и используя разработанную нами визуально-аналоговую шкалу оценки персонализированного результата прогнозирования ПЭ, у конкретного пациента риск мозгового инсульта в предоперационном периоде оценен как высокий. При этом согласно данной шкале определяли риск ПЭ как: - низкий – при  $ПС_{\min} \leq -13,0$ ; - неопределяемый – при  $-13,0 > ПС < +13,0$ ; высокий – при  $ПС_{\max} \geq +13,0$ .

Исходя из приведенных в алгоритме маркеров риска ПЭ, нами условно выделены два прогностически неблагоприятных синдрома:

- *психосоматический*: наличие АГ в сочетании с сахарным диабетом;
- *сосудистой дисфункции*: нарушение церебральной ауторегуляции в сочетании со снижением фракции выброса левого желудочка менее 30,0%;

**Перспективы дальнейших исследований** должны быть направлены на изучение клинической эффективности использова-

ния алгоритма прогнозирования ПЭ в предоперационном периоде кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения.

#### Выводы

1. Выделены достоверные и прогностически значимые факторы риска ПЭ для пациентов кардиохирургического профиля, показана их информативность и определены прогностические коэффициенты.
2. Продемонстрировано влияние преморбидного фона и функционального состояния цереброваскулярной ауторегуляции и насосной функции сердца в формировании высокого риска ПЭ у этой категории пациентов.
3. Выполнено ранжирование изученных КАФ с учётом прогностического потенциала и обоснован угрозомерический подход относительно формирования ПЭ для обеспечения неврологического сопровождения пациентов с кардиохирургических вмешательств на «открытом сердце» и, на этой основе, разработан скрининговый алгоритм для оценивания персонализированного риска ПЭ при планировании кардиохирургических вмешательств с использованием искусственного кровообращения.
4. Доказано, что наличие в предоперационном периоде АГ в сочетании с сахарным диабетом, а также нарушение церебральной ауторегуляции на фоне снижения ФВ<sub>лж</sub> менее 30,0% следует рассматривать в качестве неблагоприятных предикторов формирования ПЭ у пациентов с кардиохирургическими вмешательствами с использованием искусственного кровообращения. Продемонстрирован клинический случай применения алгоритма предоперационной оценки риска ПЭ.

#### References

1. Raffa G.M., Luca A., Badhwar V., Pilato M. International participation in the Society of Thoracic Surgeons database improves outcomes: initial Italian experience // Ann Thorac Surg. 2016;101(5):2028–9. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.09.030>
2. Raffa G.M., Kowalewski M., Brodie D., Ogino M., Whitman G., Meani P. et al. Meta-analysis of peripheral or central Extracorporeal Membrane Oxygenation in Postcardiotomy and non-Postcardiotomy shock // Ann Thorac Surg. 2019 Jan;107(1):311–321. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.05.063>

3. Demikhov O., Dehtyarova I., Rud O. et al. Arterial hypertension prevention as an actual medical and social problem // *Bangladesh Journal of Medical Science*. – 2020. – Vol. 19 (4). – P. 722-729. DOI: <https://doi.org/10.3329/bjms.v19i4.46632>
4. Gerasimenko L., Sid E., Lychko V. Characteristics of changes in cognitive functions of the patients with hypertensive disease // *Georgian medical news*. -2017. 272: 80–86.
5. Kamyshnyi A., Krynytska I., Matskevych V. et al. Arterial hypertension as a risk comorbidity associated with covid-19 pathology // *International Journal of Hypertension*. 2020. 801936 doi: 10.1155/2020/8019360
6. Vasylychenko V.S., Korol, L.V., Kuchmenko, O.B., Stepanova, N.M. The oxidative status in patients with chronic kidney disease // *Ukrainian Biochemical Journal*. – 2020. - № 92(5). - P. 70–77.
7. Chernatska O., Demikhova N., Rudenko T., Demikhov A. Assessment of the lipid profile correction in patients with arterial hypertension and type 2 diabetes mellitus // *Azerbaijan Medical Journal*. – 2019. - №1. – P. 95-99.
8. Demikhova N., Cherkashyna L., Chernatska O. et al. The relationship between lipid metabolism and albuminuria level with single nucleotide polymorphism -204a>c [rs 3808607] CYP7A1 gene in patients with 2 type diabetes mellitus and diabetic nephropathy // *Romanian Journal of Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases*. – 2019. - № 26(3). - P. 253-261. doi: <https://doi.org/10.2478/rjdnmd-2019-0026>
9. Teslyk T., Yarmolenko O., Bumeister V. et al. The remodeling of lungs under the influence of alloxan-induced hyperglycemia // *Romanian Journal of Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases*. – 2020. - №27(1). – P.45-49. DOI: <https://doi.org/10.46389/rjd-2020-1008>
10. Barchan G.S., Cherkashyna L.V., Shklyar A.S. et al. Immune disorders in recurrent respiratory infections on the background of undifferentiated connective tissue dysplasia // *Azerbaijan Medical Journal*. – 2020. – № 1. – P.10-17. DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2020.27.15.002>
11. Eagle K.A., Guyton R.A., Davidoff R., Edwards F.H., Ewy G.A., Gardner T.J. et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: summary article: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery) // *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(5):e213–e310 [Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(8):1377] <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.07.021>
12. Hueb W., Lopes N.H., Pereira A.C., Hueb A.C., Soares P.R., Favarato D. et al. Five-year follow-up of a randomized comparison between off-pump and on-pump stable multivessel coronary artery bypass grafting // *The MASS III Trial*. *Circulation*. 2010;122(11 Suppl):S48–S52. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924258>
13. Risk of stroke after coronary artery bypass grafting effect of age and comorbidities / Charlotte Me'rie, Lars Køber, Peter Skov Olsen [et al.] // *Stroke*. – 2012. – Vol. 43. – P. 38-43.
14. Unifikovanyy klinichnyy protokol medychnoyi dopomohy pry ishemichnomu insul'ti // *Nakaz Ministerstva okhorony zdorov'ya Ukrainy vid 03.08.2012r. №602* [Unified clinical protocol of medical care for ischemic stroke // Order of the Ministry of Health of Ukraine from 03.08.2012. №602.].
15. Gubler Ye.V. Bolezn' kak protsess avariynogo regulirovaniya v zhivom organizme [Disease as a process of emergency regulation in a living organism]. Moskva: Bionika [Moscow: Bionika], 1965. - p.460-463.

**Mankovskiy D.S.**

**PERSONAL EVALUATION OF RISK FACTORS IN PATIENTS WITH POSTOPERATIVE ENCEPHALOPATHY DURING CARDIOSURGICAL INTERVENTIONS**

*State institution Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Summary.** The prognostic potential of clinical and anamnestic factors of postoperative encephalopathy during cardiac surgery using artificial circulation was determined. The influence of the premorbid background and the functional state of cerebrovascular autoregulation and the pumping function of the heart in the formation of a high risk of postoperative encephalopathy in this category

of patients has been demonstrated. Taking into account the prognostic potential, the ranking of the studied clinical and anamnestic signs ones was performed and a threatometric approach was substantiated regarding the formation of postoperative encephalopathy to provide neurological support for patients with cardiac surgery on the "open heart" and, on this basis, a screening algorithm was developed to assess the personalized risk of postoperative encephalopathy when planning cardiac surgery. using artificial circulation. It has been proven that the presence in the preoperative period of arterial hypertension in combination with diabetes mellitus, as well as impaired cerebral autoregulation against the background of a decrease in the left ventricular ejection fraction of the heart should be considered as unfavorable predictors of the formation of postoperative encephalopathy; demonstrated a clinical case of using the preoperative risk assessment algorithm for postoperative encephalopathy.

**Автор для корреспонденции:**

**Маньковский Дмитрий Станиславович** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела диагностики патологии сердца и магистральных сосудов Государственного учреждения «Институт сердца министерства здравоохранения Украины», Киев, Украина

**E-mail:** [mds.anest7777@gmail.com](mailto:mds.anest7777@gmail.com)