

УДК 615.256.51:612.398.12:612.453

Е. С. Кузьменко, А. И. Ласкавая, А. Г. Селиченко, М. З. Юрченко

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИЙ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ ПРИ ВВЕДЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЭСТРАДУРИНА

В последние годы эстрогены все шире применяются в медицинской практике. Между тем, их физиологическое действие на различные органы и системы остается дискуссионным и требует дальнейших исследований.

Принимая во внимание противоречивость данных литературы относительно изменений некоторых функций коры надпочечников [4, 8, 10, 13, 24] и белкового состава крови [7, 11, 19, 21, 22] при введении эстрогенов, а также учитывая отсутствие сведений о влиянии на эти показатели эстрадурина — нового отечественного эстрогена с пролонгированным эффектом (аналог — полиэстрадиолфосфат) синтезированного в Харьковском институте эндокринологии и химии гормонов, мы поставили задачу изучить действие указанного препарата на белковый состав крови, концентрацию 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) в плазме крови и надпочечниках и содержание 17-кетостероидов (17-КС) в моче животных при однократном и длительном воздействии.

Методика исследований

Опыты проведены на 53 белых крысах-самках весом 120—180 г и пяти собаках-самках весом 12—30 кг. Препарат вводили внутримышечно. Собакам инъецировали эстрадин однократно по 0,5 мг/кг (что относительно приближается к терапевтической дозе) и по 2,5 мг/кг. На каждой собаке испытывали обе дозы гормона. Интервал между инъекциями составлял две недели. Крысам эстрадин вводили на протяжении шести месяцев один раз в 10 дней по 1,10 и 30 мг на животное. Каждую дозу препарата проверяли на пяти — восьми животных. Исследования проводили через шесть месяцев от начала введения эстрадурина и спустя месяц после окончания его применения.

Общее содержание белка изучали рефрактометрически [5], фракционный состав — методом зонального электрофореза на бумаге [2]. Сыворотку крови у собак после введения препарата в дозе 0,5 мг/кг брали для анализа через один и пять дней, а при использовании 2,5 мг/кг — еще и через 15 сут. Полученные результаты сравнивали с исходными данными. О глюкокортикоидной и андрогенной функциях надпочечников судили по уровню 11-ОКС в плазме периферической крови и надпочечнике (материал собирали после декапитации животных) и суммарной экскреции нейтральных 17-КС. Содержание 11-ОКС определяли флюорометрическим методом [6]. 17-КС изучали в динамике, начиная с четвертого месяца введения эстрадурина по [15]. Реакцию Циммермана проводили в модификации [23].

В дни сбора мочи крыс пересаживали в специальные обменные клетки. 17-КС определяли в 10 мл мочи, взятых из суточного диуреза по три раза у каждого животного.

Контролем служили животные, получавшие только растворитель в том же объеме на протяжении всего периода наблюдений.

Полученные результаты обработаны статистически [12].

Результаты исследований и их обсуждение

Показатели белкового состава крови собак при однократном введении 0,5 мг/кг эстрогена (табл. 1) свидетельствуют об отсутствии изменений у подопытных животных как в первые сутки, так и через пять дней после воздействия.

Введение 2,5 мг/кг эстрадурина вызывало через сутки уменьшение на 25% содержания альбуминов и увеличение на 98% β -глобулинов. Содержание α_1 -, α_2 - и γ -глобулинов существенно не изменялось. В результате выявленных изменений фракционного состава белков альбумино-глобулиновый коэффициент снизился в 1,7 раза. Через пять суток после инъекций большей из взятых нами доз препарата отмечалось незначительное (5,3%), но достоверное увеличение общего содержания белка; уровень β -глобулинов оставался повышенным на 48%, а γ -фракции глобулинов — на 42%.

Таблица 1

Общее содержание белка и его фракций ($\pm$ %, $M \pm m$) в сыворотке крови собак после однократного введения эстрадурина (мг/кг)

Исследуемые показатели	Исходный уровень	0,5 мг/кг		2,5 мг/кг		
		1 сут	5 сут	1 сут	5 сут	15 сут
Общий белок	8,30 $\pm$ 0,11	8,16 $\pm$ 0,24	8,43 $\pm$ 0,16	8,50 $\pm$ 0,13	8,74 $\pm$ 0,01 $p < 0,05$	8,38 $\pm$ 0,13
Альбумины	3,95 $\pm$ 0,26	3,63 $\pm$ 0,16	3,57 $\pm$ 0,30	2,98 $\pm$ 0,21 $p < 0,05$	3,72 $\pm$ 0,18 $p < 0,05$	3,10 $\pm$ 0,25 $p < 0,05$
Глобулины	α_1	1,05 $\pm$ 0,16	1,01 $\pm$ 0,15	0,96 $\pm$ 0,21	0,74 $\pm$ 0,06	0,72 $\pm$ 0,06
	α_2	0,92 $\pm$ 0,09	1,03 $\pm$ 0,07	1,10 $\pm$ 0,10	0,98 $\pm$ 0,09	0,67 $\pm$ 0,03 $p < 0,05$
	β	0,93 $\pm$ 0,12	1,12 $\pm$ 0,12	1,41 $\pm$ 0,33 $p < 0,05$	1,38 $\pm$ 0,12 $p < 0,05$	2,01 $\pm$ 0,35 $p < 0,05$
	γ	1,37 $\pm$ 0,11	1,36 $\pm$ 0,15	1,39 $\pm$ 0,35	1,95 $\pm$ 0,21 $p < 0,05$	1,87 $\pm$ 0,18 $p < 0,05$
Альбумино-глобулиновый коэффициент	0,94 $\pm$ 0,11	0,83 $\pm$ 0,10	0,77 $\pm$ 0,18	0,55 $\pm$ 0,06 $p < 0,05$	0,75 $\pm$ 0,03	0,60 $\pm$ 0,08 $p < 0,05$

Примечание. p приводится в тех случаях, где различия достоверны.

И, наконец, спустя 15 дней после однократного введения эстрадурина показатели общего содержания белка нормализовались, но содержание альбуминов осталось сниженным на 22%, а β - и γ -глобулинов — увеличенным соответственно на 116 и 36%. Альбумино-глобулиновый коэффициент был ниже, чем в норме.

Таким образом, исследования, проведенные на собаках, показали, что однократное введение 0,5 мг/кг эстрадурина не вызывает изменения белкового состава сыворотки крови. Пятикратное увеличение дозы обуславливает определенные изменения исследуемых показателей, среди них наиболее существенные — уменьшение содержания альбуминов и повышение β - и γ -глобулинов. Эти изменения отмечаются уже спустя сутки после инъекции препарата и сохраняются на протяжении 15 дней.

При изучении белкового состава сыворотки крови крыс, которым вводили эстрадин на протяжении шести месяцев (табл. 2), выявлена тенденция к увеличению общего содержания белка при всех примененных дозах, однако существенными эти сдвиги были лишь при введении 10 мг. Количество альбуминов значимо уменьшалось под влиянием 1 и 10 мг препарата — на 26 и 18% соответственно.

Таблица 2
Общее содержание белка и его фракций ($\pm$ %, $M \pm m$) в сыворотке крови крыс при введении эстрадурина (в мг на животное) в течение шести месяцев

Исследуемые показатели	Контроль	1 мг	10 мг	30 мг	Через 1 мес после прекращения введения 1 мг препарата
Общий белок	7,7 $\pm$ 0,32	8,3 $\pm$ 0,24	8,9 $\pm$ 0,24 $p < 0,05$	8,3 $\pm$ 0,19	8,4 $\pm$ 0,18
Альбумины	3,4 $\pm$ 0,02	2,5 $\pm$ 0,13 $p < 0,05$	2,8 $\pm$ 0,12 $p < 0,05$	3,0 $\pm$ 0,19	3,4 $\pm$ 0,13
Глобулины α_1	1,0 $\pm$ 0,12	1,3 $\pm$ 0,15 $p < 0,05$	1,3 $\pm$ 0,12 $p < 0,05$	1,5 $\pm$ 0,15	0,8 $\pm$ 0,09

Таблица 2

Общее содержание белка и его фракций (±%, $M \pm m$) в сыворотке крови крыс при введении эстрадурина (в мг на животное) в течение шести месяцев

Исследуемые показатели	Контроль	Через 1 мес после прекращения введения 1 мг препарата			
		1 мг	10 мг	30 мг	Через 1 мес после прекращения введения 1 мг препарата
Общий белок	7,7±0,32	8,3±0,24	8,9±0,24 $p < 0,05$	8,3±0,19	8,4±0,18
Альбумины	3,4±0,02	2,5±0,13 $p < 0,05$	2,8±0,12 $p < 0,05$	3,0±0,19	3,4±0,13
Глобулины α_1	1,0±0,12	1,3±0,15	1,3±0,12	1,5±0,15 $p < 0,05$	0,8±0,09
α_2	0,9±0,06	1,0±0,08	1,0±0,05	0,9±0,10	0,9±0,04
β	1,2±0,07	1,5±0,09	1,5±0,08	1,2±0,09	1,4±0,08
γ	1,1±0,12	2,0±0,12 $p < 0,05$	2,3±0,14 $p < 0,05$	1,6±0,11 $p < 0,05$	1,8±0,09 $p < 0,05$
Альбумино-глобулиновый коэффициент	0,8±0,06	0,4±0,01 $p < 0,05$	0,5±0,03 $p < 0,05$	0,6±0,04 $p < 0,05$	0,7±0,04

Примечание. p приводится в тех случаях, где различия достоверны.

Таблица 3

Содержание 11-ОКС в плазме крови и надпочечнике и экскреция общих 17-КС у крыс, длительно получавших различные дозы эстрадурина

Вводимое вещество	11-ОКС (в мкг %) в плазме			11-ОКС (в мкг/г) в надпочечнике			17-КС (в мкг/сут)		
	изменения			изменения			изменения		
	$M \pm m$	в %	p	$M \pm m$	в %	p	$M \pm m$	в %	p
Растворитель	17,15±2,88			29,05±3,59			55,47±3,09		+7
Эстрадин									+6
1 мг	31,84±5,19	+86	<0,02	43,78±3,02	+51	<0,02	59,34±3,92		+100
10 мг	31,90±2,89	+86	<0,01	46,06±5,71	+59	<0,05	59,04±5,58		
30 мг	22,86±2,95	+33		36,06±5,68	+24		110,90±15,52		
Через месяц после прекращения введения 1 мг эстрадурина	21,83±2,54	+27		26,78±7,29	-8				<0,01

Примечание. p приводится в тех случаях, где различия достоверны.

Анализ содержания глобулинов свидетельствует об увеличении γ -фракции (на 45—110%) при введении всех доз препарата. Определенной связи между дозой препарата и эффектом не отмечено. Содержание остальных фракций глобулинов не претерпевало значительных изменений.

Изменения фракционного состава белков сыворотки крови крыс обуславливали снижение альбумино-глобулинового коэффициента в 1,5—2 раза.

Для выявления характера последствий группы животных, получавших 1 мг препарата, обследовали спустя месяц после прекращения инъекций. Сопоставление полученных данных с показателями шестимесячного воздействия позволило установить, что при этом содержание альбуминов нормализовалось, количество γ -глобулинов сохранялось еще повышенным, остальные показатели находились в пределах контрольных колебаний.

Следовательно, под влиянием эстрадурина происходят односторонние изменения фракционного состава белков сыворотки крови как у крыс, так и у собак, заключающиеся, в основном, в появлении нерезко выраженной гипоальбуминемии, значительной гипергаммаглобулинемии при повышении или отсутствии существенных изменений в показателях общего содержания белка.

Полученные нами изменения белкового состава сыворотки крови частично согласуются с данными ряда исследователей, которые изучали влияние фолликулина и эстрадиола [1, 11, 19], и позволяют полагать, что белковообразовательная функция печени при введении эстрадурина в дозах, близких к терапевтическим, существенно не нарушается. Свидетельством этого являются незначительные сдвиги в содержании альбуминов, основным местом синтеза которых, как известно, являются клетки печени. Выявленную у крыс и собак гипергаммаглобулинемию, очевидно, можно представить себе с одной стороны, как возможный результат раздражения элементов ретикулоэндотелиальной системы [2], с другой — как проявления действия эстрогенов на обменные процессы в организме. Последнее предположение основано на том, что эстрогены обладают большим сродством к эстрогенсвязывающему глобулину, содержание которого при их воздействии возрастает [3, 14].

Содержание 17-КС в моче и 11-ОКС в плазме крови и надпочечниках крыс этой же группы представлено в табл. 3.

Прежде всего следует отметить, что концентрация 11-ОКС в плазме крови контрольных животных варьировала от 7,9 до 25,5 — в среднем $17,15 \pm 2,88$ мкг%, что соответствует данным флюорометрических определений [6, 9, 16].

Результаты анализов 11-ОКС в надпочечных железах и 17-КС в моче аналогичны литературным данным [9, 18, 20].

Под влиянием введения 1 мг эстрадурина концентрация кортикостероидов в плазме крови превысила контрольные показатели на 86%. Экскреция 17-КС при этом не изменялась. Содержание 11-ОКС в надпочечниках подопытных крыс возросло по сравнению с контролем на 51%. Следует отметить, что через месяц после прекращения длительного применения 1 мг эстрадурина уровень 11-ОКС в плазме и надпочечниках нормализовался.

Инъекции 10 мг эстрадурина вызывали аналогичное предыдущему увеличение количества кортикостероидов в плазме крови и надпочечниках крыс; каких-либо заметных отклонений в выделении с мочой 17-КС в этих условиях опыта не установлено.

Концентрация 11-ОКС в плазме крови животных, получавших по 30 мг препарата в день в течение 10 мг, и достоверно не отличалась от концентрации 17-КС возросла почти в 2 раза.

Результаты наших исследований показывают, что у животных, получавших 1 и 10 мг на уровень полученным при исследовании [13, 24], а также полиция содержания кортикоидов еще полностью не изученной мере свидетельствует о нарушении функции коры надпочечников, является высокий уровень после введения препарата. По мнению по вопросу содержания в крови способность которого биологически неактивны эстрогенов.

Таким образом, применение эстрадурина в дозе 10 раз превышает физиологическую функцию коры надпочечников и вызывает повышение уровня эстрогенов, испол-

Заслуживает внимания тот факт, что в контроле и при использовании 1 и 10 мг препарата выгодно отличаются от контрольных животных повышение содержания эстрогенов в моче при введении 30 мг эстрадурина, что может свидетельствовать о нарушении функции коры надпочечников.

1. Антонов М. С. Исследования влияния синэстрола на обмен веществ и его значение в обмене веществ. — М.: Наука, 1969. 235 с.
2. Красов В. М. Электролитный обмен. — М.: Наука, 1969. 235 с.
3. Куроедова И. А., Бада К. В. К вопросу о сродстве эстрогенов к глобулину. — Пробл. эн.
4. Микоша А. С. Влияние эстрадиона на функцию коры надпочечников у крыс. — М.: Наука, 1969. 235 с.
5. Неменова Ю. М. Методы исследования функции коры надпочечников в плазме и мочевом. В: Методы исследования функции коры надпочечников. М.: Наука, 1969. 235 с.
6. Панков Ю. А., Усват Ю. А. Кортикостероиды в плазме и моче. В: Методы исследования функции коры надпочечников. М.: Наука, 1969. 235 с.
7. Подильчак М. Д., Калашников В. В. Долгительного введения эстрадиона. В: Методы исследования функции коры надпочечников. М.: Наука, 1969. 235 с.
8. Попова С. С. Сравнительное исследование функции коры надпочечников на некоторые препараты. В: Методы исследования функции коры надпочечников. М.: Наука, 1969. 235 с.
9. Рубу А. И. Обмен гормонов в тканях крыс. В: Методы исследования функции коры надпочечников. М.: Наука, 1969. 235 с.

Концентрация 11-ОКС в плазме крови и надпочечниках крыс, получавших по 30 мг препарата, была ниже, чем при использовании 1 и 10 мг, и достоверно не отличалась от данных контроля; экскреция же 17-КС возросла почти в два раза.

Результаты наших наблюдений о влиянии эстрадурина в дозах 1 и 10 мг на уровень 11-ОКС в крови подобны сведениям литературы, полученным при исследовании действия других эстрогенов [4, 8, 10, 13, 24], а также полиэстрадиолфосфата [17]. Хотя механизм увеличения содержания кортикостероидов при эстрогенотерапии сложен и еще полностью не изучен, можно полагать, что это повышение в определенной мере свидетельствует об активации глюкокортикоидной функции коры надпочечников. Подтверждением этого в наших опытах является высокий уровень 11-ОКС, обнаруженный в надпочечниках после введения препарата. Однако, до настоящего времени нет единого мнения по вопросу о том, что же является первичным: увеличение содержания в крови кортикостероидов или емкости транскортина, способность которого присоединять глюкокортикоиды и делать их биологически неактивными значительно возрастает под влиянием эстрогенов.

Таким образом, полученные данные указывают на то, что длительное применение эстрадурина в дозах, близких к терапевтической и в 10 раз превышающей ее, не вызывает стойких нарушений белковообразовательной функции печени. Глюкокортикоидная активность коры надпочечников повышается, что характерно для действия и других эстрогенов, используемых в клинике.

Заслуживает внимания отсутствие изменений веса надпочечников (0,052 г в контроле и 0,045—0,051 г в опыте) и экскреции 17-КС при использовании 1 и 10 мг эстрадурина. В этом отношении данный препарат выгодно отличается от некоторых натуральных эстрогенов, вызывающих повышение выделения с мочой 17-КС. И только шестимесячное введение 30 мг эстрадурина приводило к увеличению уровня 17-КС, что может свидетельствовать о повышении андрогенной функции коры надпочечников.

Литература

1. Антонов М. С. Исследование влияния адренокортикотропного гормона, фолликулина и синэстрола на содержание белков в крови коров.— В кн.: Биокмплесксы и их значение в обмене веществ. М.: Медицина, 1966, с. 30—33.
2. Красов В. М. Электрофоретическое исследование белков крови животных.— Алма-Ата: Наука, 1969. 235 с.
3. Куроедова И. А., Баданова Ю. П., Размадзе Т. Г., Пивницкий К. К., Фанченко Н. Д. К вопросу о родстве некоторых стероидов к тестостерон-эстрадиолсвязывающему глобулину.— Пробл. эндокрин., 1972, 18, № 5, с. 103—105.
4. Микоша А. С. Влияние длительного введения эстрогена и кастрации на функцию коры надпочечников у морских свинок.— Пробл. эндокрин., 1963, 9, № 6, с. 15—26.
5. Неменова Ю. М. Методы клинических исследований. М.: Медицина, 1972. 424 с.
6. Панков Ю. А., Усватова И. Я. Флуорометрический метод определения 11-оксикортикостероидов в плазме периферической крови.— В кн.: Труды по новой аппаратуре и методикам. Вып. III. Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов. Первый МОЛМИ. М., 1965, с. 137—145.
7. Подильчак М. Д., Калынюк П. П. Гистоморфология печени и селезенки после продолжительного введения синэстрола.— В кн.: Фармакология и токсикология. Киев: Здоров'я, 1964, с. 137—140.
8. Попова С. С. Сравнительное изучение влияния хлортрианизена и 17-метилэстрадиола на некоторые функции коры надпочечников у больных раком и аденомой предстательной железы. Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Харьков, 1971, — 21 с.
9. Робу А. И. Обмен гормонов коры надпочечников между плазмой крови и отдельными тканями крыс в норме и при шоке от сдавления мягких тканей.— Патол. физиол. и эксперимент. терапия, 1967, № 1, с. 51—55.

10. Янкевич Д. Е., Юрченко М. З. Сравнительные данные о влиянии длительного введения 17-метилэстрадиола и хлортрианизена на некоторые функции коры надпочечников у самцов.—Эндокринопатии и лечение их гормонами. Республ. межведомст. сборник, вып. 5. Киев: Здоров'я, 1970, с. 113—123.
11. Barbosa J., Doe R., Seal U. Effect of clomiphene on estrogen induced changes in plasma proteins in monkeys.—J. Clin. Endocrinol. a. Metabol., 1970, 31, N 6, с. 654—658.
12. Бейли Н. Статистические методы в биологии. М.: Мир, 1954. 271 с.
13. Burke C. Non-protein bound cortisol in the plasma of oestrogen treated and pregnant women measured by steady-state gel filtration.—Acta endocrinol., 1969, Suppl. 138, p. 58—64.
14. Burton R., Westphal U. Steroid hormone-binding proteins in blood plasma.—Metabolism, 1972, 21, N 3, p. 253—276.
15. Drexler I., Heislar A., Scism G., Stern S., Pearson S., McGavack T. The determination of urinary steroids. I. The preparation on pigment free extracts and a simplified procedure for the estimation of total 17-ketosteroids.—J. Clin. Endocrinol. a. Metabol., 1952, 12, N 1, p. 55—65.
16. Hedner P. Experiences with a fluorometric method for determining corticosteroids in man and rat.—Acta pharmacol. et toxicol., 1961, 18, N 1, p. 65—74.
17. Kitay J. Effect of estradiol on pituitary adrenal function in male and female rats.—Endocrinology, 1963, 72, N 6, p. 947—954.
18. Kullander S. The level of urinary neutral 17-ketosteroids in female rats.—Acta endocrinol., 1960, 34, N 3, p. 353—358.
19. Luigi C., Aristide C., Alberto P., Concetta P. L'influenza degli estrogeni sulla escrezione epatica della BSF.—Fegato, 1967, 13, N 3, p. 333—342.
20. Marescotti V., Saba P., Luisi M. Ricerche preliminari intorno di rapporti fra volume urinario ed eliminazione dei 17-chetosteroidi (Indagini sperimentali).—Boll. Soc. ital. biol. sperim., 1961, 37, N 6, p. 281—283.
21. Musa B., Doe R., Seal U. Serum protein alterations produced in women by synthetic estrogens.—J. Clin. Endocrinol. a. Metabol., 1967, 27, N 10, p. 1463—1469.
22. Ramaley J. Steroid binding to serum proteins in maturing male and female rats.—Endocrinology, 1971, 89, N 2, p. 545—552.
23. Sobel C., Golub O., Henry R., Jacobs S., Basy G. Study of the Norymberski methods for determination of 17-ketogenic steroids (17-hydroxycorticosteroids) in urine.—J. Clin. Endocrinol. and Metabol., 1958, 18, N 1, p. 208—220.
24. Zinneman H., Musa B., Doe R. Changes in plasma and urinary aminoacids following estrogen administration to males.—Metabolism, 1965, 14, N 11, p. 1214—1219.

Харьковский институт
эндокринологии и химии гормонов

Поступила в редакцию
26.XII 1977 г.

• E. S. Kuz'menko, A. I. Laskavaya, A. G. Selichenko,
M. Z. Yurchenko

SOME FUNCTIONS OF ADRENAL CORTEX AND PROTEIN COMPOSITION OF BLOOD AFTER ESTRADURIN INJECTION

Summary

A single injection of estradurin in a dose of 0.5 mg/kg of weight does not affect the protein composition of blood in dogs; 2.5 mg/kg of weight induces a considerable increase in β - and γ -globulins and a slight decrease in albumins. The injection of the drug to rats (1, 10 and 30 mg per animal) induces an increase in γ -globulins and an insignificant decrease in albumins, the shifts in the total protein indices being increased or absent. The concentration of 11-oxycorticosteroids in the blood plasma and adrenals of rats rises under the influence of estradurin in a dose of 1 and 10 mg and does not differ from the control after 30 mg injection. The excretion with urine of 17-ketosteroids rises only after 30 mg estradurin injection. Most of indices normalizes a month after cessation of the injections.

Research Institute of Endocrinology
and Hormone Chemistry, Kharkov

УДК 615.361.014.41.07

ОЦЕНКА МЕТАБОЛИЗМА СЕРДЦА В ПРЕД

В последнее время в журналах появляется много работ, в которых на результат операции влияют не только анатомические, но и иммунологические факторы [1, 7, 10, 14, 16]. Оценка жизнеспособности трансплантата — одна из основных задач при оценке жизнеспособности (состояния) трансплантата. В настоящее время нет единой методики оценки жизнеспособности (состояния) трансплантата. В настоящее время нет единой методики оценки жизнеспособности (состояния) трансплантата.

При исследовании трансплантата интерес вызывают не только анатомические, но и физиологические факторы, прежде всего, возможность своевременной диагностики нарушений функции трансплантата. В настоящее время нет единой методики оценки жизнеспособности (состояния) трансплантата.

Поскольку необходимость пересаживать сердце — одна из основных задач в трансплантологии, то оценка жизнеспособности (состояния) трансплантата — одна из основных задач при трансплантации сердца. В настоящее время нет единой методики оценки жизнеспособности (состояния) трансплантата.