УДК 586.79.45

Л.Ф. НЕСТЕРОВА, Л.М. ВЕЛИЧКО, О.Б. ТИМОЧКО

ПРОГНОЗУВАННЯ РІЗНИХ ЩОДО НАВАНТАЖУВАЛЬНОСТІ СЕРЦЯ ТЕРМІНОВИХ ЕФЕКТІВ БІОАКТИВНОЇ ВОДИ НАФТУСЯ

Показано, что характер и выраженность срочных эффектов биоактивной воды Нафтуся на минутную работу сердца закономерно обуславливаются рядом исходных показателей гемодинамики и метаболизма и могут быть спрогнозированы методом дискриминантного анализа с точностью 95%, в том числе разгрузочный эффект - 92%, индифферентный -100%, умеренно нагрузочный - 100%, значительно нагрузочный - 89%.

Ключевые слова: Нафтуся, минутная робота сердца, прогнозирование.

***

ВСТУП

Раніше нами [2-5] виявлено, що одноразове вживання біоактивної води Нафтуся чинить поліваріантний вплив на хвилинну роботу серця, реєстровану через 30 хв: у 22,5% пацієнтів зменшує на 31÷2%, ще у 22,5% - практично не змінює, натомість у більшості - збільшує, зокрема у 24% помірно (на 5÷18%), а у 31% - значно (на 20÷97%). Різні щодо навантажувальності серця ефекти супроводжуються певними змінами гемодинаміки, нейро-гуморальної регуляції і електролітного обміну. Дане, заключне повідомлення стосується з'ясування можливості прогнозування того чи іншого типу гемодинамічного ефекту Нафтусі.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

База даних початкових показників 58 пацієнтів, підлеглих різним ефектам Нафтусі на хвилинну роботу серця, була піддана процедурі дискримінантного аналізу (методом forward stepwise [6] за програмою Statistica). Програмою відібрано 28 дискримінантних змінних, тобто показників, які в своїй сукупності розділяють наявні чотири групи осіб між собою, а іншими словами, є провісниками (предикторами) того чи іншого типу ефекту Нафтусі на роботу серця. Для зручності предиктори розділено на дві групи. В першій групі (табл. 1) зібрано показники інтракардіальної і центральної гемодинаміки, а також індекс маси тіла і хвилинний діурез.

Таблиця 1. Підсумки дискримінантного аналізу гемодинамічних показників-провісників

N_Λ	Дискримінантна змінна-провісник та її норма	Ефект	Розвантажувальний	Індиферентний	Помірно навантажувальний	Значно навантажувальний	Критерії Wilks'	
		Параметр	n=13	n=13	n=14	n=18		
1	Індекс контрактильності міокарда, % належного 93÷107	X±m	84±4	82±3	77±3	65±3	Λ	0,713
		RCCDF1	-0,370	-0,370	-0,370	-0,370	F	7,24
		RCCDF2	-0,048	-0,048	-0,048	-0,048	p	$<10^{-3}$
		RCCDF3	0,081	0,081	0,081	0,081		
		CoeCF	64,5	65,1	62,8	63,2		
2	Швидкість скорочення міжшлуночкової перегородки, мм/с	X±m	102±1	105±1	99±1	82±1	Λ	0,594
		RCCDF1	-1,427	-1,427	-1,427	-1,427	F	5,25
		RCCDF2	-0,661	-0,661	-0,661	-0,661	p	$<10^{-4}$
		RCCDF3	0,179	0,179	0,179	0,179		
		CoeCF	375,5	378,0	368,1	371,7		
5	Хвилинний об'єм крові, % належного 93÷107	X±m	120±6	107±7	104±7	87±5	Λ	0,342
		RCCDF1	0,038	0,038	0,038	0,038	F	4,38
		RCCDF2	0,069	0,069	0,069	0,069	p	$=10^{-6}$
		RCCDF3	-0,034	-0,034	-0,034	-0,034		
		CoeCF	-7,6	-7,8	-7,4	-7,7		
7	Індекс маси тіла, $кг/м^2$ 24÷26	X±m	27,5±1,2	27,7±1,2	26,0±0,9	27,9±0,7	Λ	0,253
		RCCDF1	-0,139	-0,139	-0,139	-0,139	F	4,04
		RCCDF2	0,054	0,054	0,054	0,054	p	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,094	-0,094	-0,094	-0,094		
		CoeCF	5,6	5,3	4,8	4,8		

8	Циркулярне кінцевосистолічне внутрішньоміокардіальне напруження, кПа 30,0±1,5	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	30,8±1,7 0,143 -0,077 -0,141 -6,8	28,8±1,1 0,143 -0,077 -0,141 -7,3	29,2±1,7 0,143 -0,077 -0,141 -6,5	38,6±2,2 0,143 -0,077 -0,141 -6,2	Λ F p	0,207 4,12 $<10^{-6}$
9	Швидкість циркулярного вкорочення міокарда, c^{-} 1,17±0,05	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	1,35±0,10 3,426 0,976 -5,388 -286,6	1,21±0,04 3,426 0,976 -5,388 -308,6	1,17±0,05 3,426 0,976 -5,388 -281,2	0,98±0,06 3,426 0,976 -5,388 -282,2	Λ F p	0,170 4,17 $<10^{-6}$
10	Діастолічний артеріальний тиск, мм Hg 80,0±1,5	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	79,4±0,2 -0,078 -0,362 -0,153 70,7	77,8±2,4 -0,078 -0,362 -0,153 70,8	77,6±3,0 -0,078 -0,362 -0,153 69,8	76,3±2,1 -0,078 -0,362 -0,153 71,2	Λ F p	0,140 4,23 $<10^{-6}$
13	Ударна робота серця, Дж 1110±40	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	1127±68 0,017 0,040 0,001 -7,7	1084±63 0,017 0,040 0,001 -7,8	1016±75 0,017 0,040 0,001 -7,6	964±38 0,017 0,040 0,001 -7,8	Λ F p	0,099 3,79 $<10^{-6}$
21	Діурез, мл/хв 0,80±0,05	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	0,95±0,08 -1,377 -0,768 0,445 233,7	1,40±0,17 -1,377 -0,768 0,445 237,2	1,21±0,18 -1,377 -0,768 0,445 227,0	1,42±0,20 -1,377 -0,768 0,445 230,7	Λ F p	0,038 3,25 $<10^{-6}$
22	Ударний об'єм серця, мл 85±2	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	84±3 0,031 -0,634 0,045 92,6	83±3 0,031 -0,634 0,045 93,6	77±4 0,031 -0,634 0,045 92,2	75±3 0,031 -0,634 0,045 94,5	Λ F p	0,033 3,22 $<10^{-6}$
23	Індекс Опі (АТс*ЧСС/100), од. 84±2	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	89±4 0,139 -0,222 -0,021 29,0	84±3 0,139 -0,222 -0,021 29,1	85±4 0,139 -0,222 -0,021 29,4	88±3 0,139 -0,222 -0,021 30,2	Λ F p	0,030 3,14 $<10^{-6}$
24	Хвилинна робота серця, кДж/хв 74±3	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	80±5 -0,299 0,210 0,066 -9,1	74±5 -0,299 0,210 0,066 -9,0	70±5 -0,299 0,210 0,066 -10,3	68±3 -0,299 0,210 0,066 -10,9	Λ F p	0,025 3,19 $<10^{-6}$
25	Кінцеводіастолічний розмір лівого шлуночка, мм 51±2	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	52,5±1,5 -0,035 -0,332 -0,161 58,6	51,9±0,8 -0,035 -0,332 -0,161 58,6	50,7±1,1 -0,035 -0,332 -0,161 57,7	53,6±0,6 -0,035 -0,332 -0,161 59,2	Λ F p	0,022 3,11 $<10^{-6}$
27	Загальний периферійний опір судин, % належного 93÷107	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	87±5 0,115 0,006 -0,055 -11,6	100±9 0,115 0,006 -0,055 -11,8	102±8 0,115 0,006 -0,055 -11,1	121±9 0,115 0,006 -0,055 -11,2	Λ F p	0,017 3,01 $<10^{-6}$
28	Індекс загального периферійного опору судин, кПа*с/$м^5$ 28,3±1,1	X±m RCCDF1 RCCDF2 RCCDF3 CoeCF	23,6±0,9 -0,320 0,179 0,416 3,9	25,5±1,5 -0,320 0,179 0,416 5,3	26,7±1,5 -0,320 0,179 0,416 3,4	29,0±1,8 -0,320 0,179 0,416 2,6	Λ F p	0,015 2,95 $=10^{-6}$

Примітки. 1. $N_Λ$ - порядковий номер дискримінантної змінної в загальній ієрархії.
2. X±m - середні значення змінних та їх стандартні похибки.
3. RCCDF - нестандартизовані коефіцієнти для канонічних дискримінантних функцій (канонічних змінних).
4. CoeCF - коефіцієнти класифікуючих функцій.

Чільне місце в ієрархії провісників посідає нормований індекс контрактильної активності міокарда, запроваджений саме трускавецькою науковою школою [1]. За своєю прогностичною інформативністю, оціненою критерієм Wilks' Lambda, цей індекс переважає інші показники інтракардіальної гемодинаміки: швидкість скорочення міжшлуночкової перегородки, швидкість циркулярного вкорочення міокарда і циркулярне кінцевосистолічне внутрішньоміокардіальне напруження, а також кінцеводіастолічний розмір лівого шлуночка. Висока прогностична здатність констатована не тільки для відносно нових показників: нормованого хвилинного об'єму крові, ударного об'єму серця, загального периферійного опору судин, а й для рутинних: діастолічного артеріального тиску та індексу Опі ("подвійного добутку"). Цікаво, що серед факторів, які зумовлюють тип реакції хвилинної роботи серця на Нафтусю, виявились індекс маси тіла та

хвилинний діурез. Разом з тим, початкові рівні як ударної, так і, особливо, хвилинної роботи серця малоінформативні для прогнозу. Це свідчить, що "закон початкового рівня", згідно з яким характер і виразність реакції показника визначається його початковою величиною, в даному випадку не спрацьовує достатньою мірою.

Таблиця 2. Підсумки дискримінантного аналізу нейро-гормональних і метаболічних показників-провісників

N_Λ	Дискримінантна змінна-провісник та її норма	Ефект	Розвантажувальний	Індиферентний	Помірно навантажувальний	Значно навантажувальний	Критерії Wilks'	
		Параметр	n=13	n=13	n=14	n=18		
3	Na, K-АТФаза еритроцитів., М/л*год 0,76±0,04	X±m	1,02±0,03	0,71±0,09	1,39±0,11	1,01±0,02	Λ	0,484
		RCCDF1	4,871	4,871	4,871	4,871	F	4,89
		RCCDF2	2,605	2,605	2,605	2,605	p	$=10^{-5}$
		RCCDF3	-3,275	-3,275	-3,275	-3,275		
		CoeCF	-373,6	-391,6	-354,2	-364,9		
4	Індекс напруження Баєвського, од. 100±6	X±m	76±10	106±19	87±17	56±11	Λ	0,399
		RCCDF1	0,020	0,020	0,020	0,020	F	4,68
		RCCDF2	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	p	$<10^{-5}$
		RCCDF3	0,009	0,009	0,009	0,009		
		CoeCF	-4,0	-4,0	-3,9	-3,9		
6	Калій еритроцитів, мМ/л 87,0±3,0	X±m	83±0,9	81,5±0,9	87,7±1,4	87,1±1,1	Λ	0,292
		RCCDF1	0,233	0,233	0,233	0,233	F	4,22
		RCCDF2	-0,148	-0,148	-0,148	-0,148	p	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,376	-0,376	-0,376	-0,376		
		CoeCF	27,3	26,0	27,4	28,1		
11	Хлоридемія, мМ/л 102±2	X±m	120±5	106±3	106±4	107±4	Λ	0,124
		RCCDF1	-0,139	-0,139	-0,139	-0,139	F	4,08
		RCCDF2	-0,033	-0,033	-0,033	-0,033	p	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,032	-0,032	-0,032	-0,032		
		CoeCF	22,9	22,9	22,1	22,4		
12	Інсулінемія, мОД/л 3÷23	X±m	1,9±0,7	2,2±0,7	4,2±1,3	3,1±1,1	Λ	0,111
		RCCDF1	0,220	0,220	0,220	0,220	F	3,92
		RCCDF2	0,184	0,184	0,184	0,184	p	$<10^{-6}$
		RCCDF3	0,154	0,154	0,154	0,154		
		CoeCF	-50,4	-50,3	48,7	49,8		
14	Калійемія, мМ/л 4,35±0,15	X±m	3,88±0,10	3,73±0,18	4,89±0,29	4,82±0,16	Λ	0,091
		RCCDF1	-1,368	-1,368	-1,368	-1,368	F	3,63
		RCCDF2	-0,089	-0,089	-0,089	-0,089	p	$<10^{-6}$
		RCCDF3	2,413	2,413	2,413	2,413		
		CoeCF	-67,4	-58,1	-68,6	-69,6		
15	Магнійемія, мМ/л 0,85±0,02	X±m	0,76±0,01	0,72±0,01	0,77±0,01	0,80±0,02	Λ	0,083
		RCCDF1	14,61	14,61	14,61	14,61	F	3,48
		RCCDF2	7,287	7,287	7,287	7,287	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-9,731	-9,731	-9,731	-9,731		
		CoeCF	-2549	-2602	-2491	-2522		
16	Глюкагонемія, нг/л 94±9	X±m	104±9	95±5	85±7	64±6	Λ	0,074
		RCCDF1	0,2031	0,2031	0,2031	0,2031	F	3,40
		RCCDF2	0,0374	0,0374	0,0374	0,0374	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		
		CoeCF	-37,7	-37,9	-36,6	-37,0		
17	Ca-АТФаза еритроцитів, М/л*год 1,59±0,14	X±m	1,02±0,04	1,76±0,20	1,42±0,18	1,13±0,15	Λ	0,068
		RCCDF1	1,126	1,126	1,126	1,126	F	3,28
		RCCDF2	0,018	0,018	0,018	0,018	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	1,525	1,525	1,525	1,525		
		CoeCF	-202,8	-198,3	-193,4	-196,1		
18	Натрій еритроцитів, мМ/л 17,9±1,6	X±m	22,6±0,9	23,3±1,1	20,6±0,4	21,3±0,5	Λ	0,062
		RCCDF1	-0,641	-0,641	-0,641	-0,641	F	3,16
		RCCDF2	-0,235	-0,235	-0,235	-0,235	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,144	-0,144	-0,144	-0,144		
		CoeCF	106,7	107,0	102,9	104,5		
19	Натрійемія, мМ/л 140±5	X±m	148±2	150±4	157±5	152±1	Λ	0,056
		RCCDF1	0,171	0,171	0,171	0,171	F	3,09
		RCCDF2	0,102	0,102	0,102	0,102	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027		
		CoeCF	-25,2	-25,6	-24,3	-24,8		
20	Гастринемія, нг/л 72±9	X±m	128±10	113±5	104±15	95±7	Λ	0,046
		RCCDF1	-0,026	-0,026	-0,026	-0,026	F	3,19
		RCCDF2	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002		
		CoeCF	3,8	3,8	3,7	3,7		
26	Ca/Mg-коефіцієнт плазми, 3,00±0,17	X±m	3,47±0,29	3,35±0,16	3,09±0,15	2,83±0,10	Λ	0,020
		RCCDF1	-2,328	-2,328	-2,328	-2,328	F	3,04
		RCCDF2	-1,126	-1,126	-1,126	-1,126	P	$<10^{-6}$
		RCCDF3	-0,940	-0,940	-0,940	-0,940		
		CoeCF	512,8	512,7	497,7	505,0		
		ConDF1	122,1	122,1	122,1	122,1		
		ConDF2	117,1	117,1	117,1	117,1		
		ConDF3	42,0	42,0	42,0	42,0		
		ConCF	-24875	-24976	-24043	-24637		
		Root1	-2,39	-3,03	+2,72	+1,79		
		Root2	+0,96	-0,44	+1,89	-1,85		
		Root3	-1,76	+1,66	+0,65	-0,43		

Примітки. 1. ConDF - константи дискримінантних функцій.
2. ConCF - константи класифікуючих функцій.
3. Root - середні величини канонічних змінних.

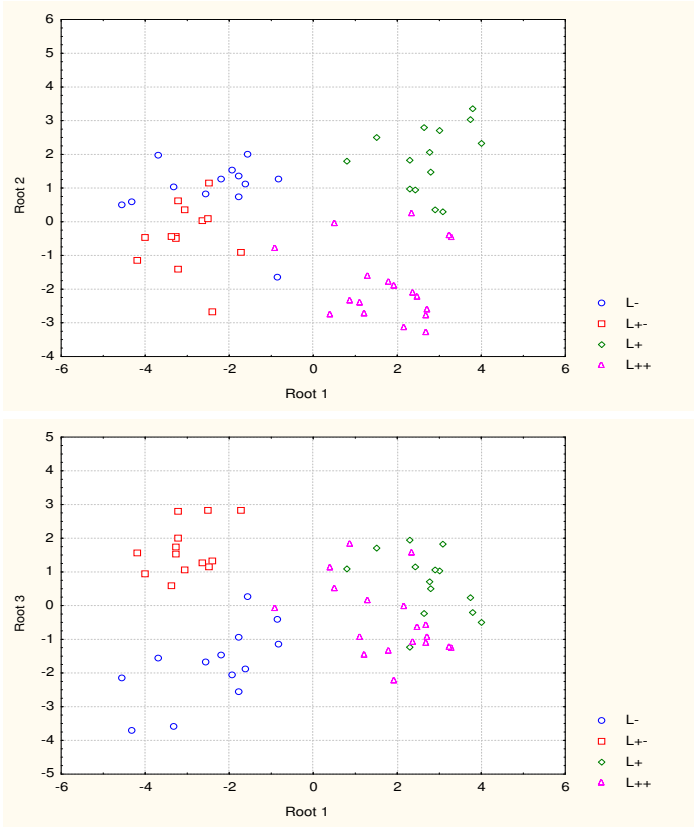
Другу плеяду провісників (табл. 2) очолюють Na, K-АТФаза еритроцитів, як маркер активності цього універсального ензиму трансмембрального транспорту в міоцитах міокарда і судинної стінки, а також в епітеліоцитах кішківника і ниркових канальців, та індекс напруження Баєвського, що характеризує інтегральний стан вегетативної регуляції серця та судинного тонусу. Тут же знаходяться інші показники електролітного обміну, а також регуляторні поліпептиди, пов'язані з гемодинамікою.

Прогностична інформація 28 провісників конденсується у трьох канонічних коренях: у першому - 62,6% (R=0,93; Wilks' Λ=0,015; χ^2=171; p<10^{-6}), у другому - 22,3% (R=0,84; Wilks' Λ=0,116; χ^2=88; p=0,002), у третьому - решта 15,1% (R=0,78; Wilks' Λ=0,387; χ^2=39; p=0,05).

Перший корінь структурований слабо: структурні коефіцієнти кореляції незначущі, складають для нормованого індекса контрактильної активності: -0,18, глюкагонемії: -0,17, калію як еритроцитів, так і плазми, а також магнію плазми - по 0,16. Індекс контрактильної активності і глюкагонемія корелюють і з другим коренем, але протилежним чином і тісніше (r=0,28 і 0,26 відповідно). Суттєві вклади у факторну структуру другого кореня вносять також: нормовані величини серцевого викиду (r=0,26) і загального периферійного опору судин (r=-0,21), швидкість циркулярного вкорочення міокарда (r=0,22) і циркулярне кінцевосистолічне внутрішньо-міокардіальне напруження (r=-0,21). Третій радикал корелює інверсно з магнійемією (r=-0,26) і хлоридемією (r=-0,23) та прямо - з індексом напруження Баєвського (r=0,18).

Розсіювання індивідуальних нестандартизованих величин перших двох коренів візуалізоване на рис. 1.

Рис. 1. Розсіювання на площинах трьох коренів індивідуальних нестандартизованих канонічних величин осіб, підлеглих різним ефектам води Нафтуся на роботу серця



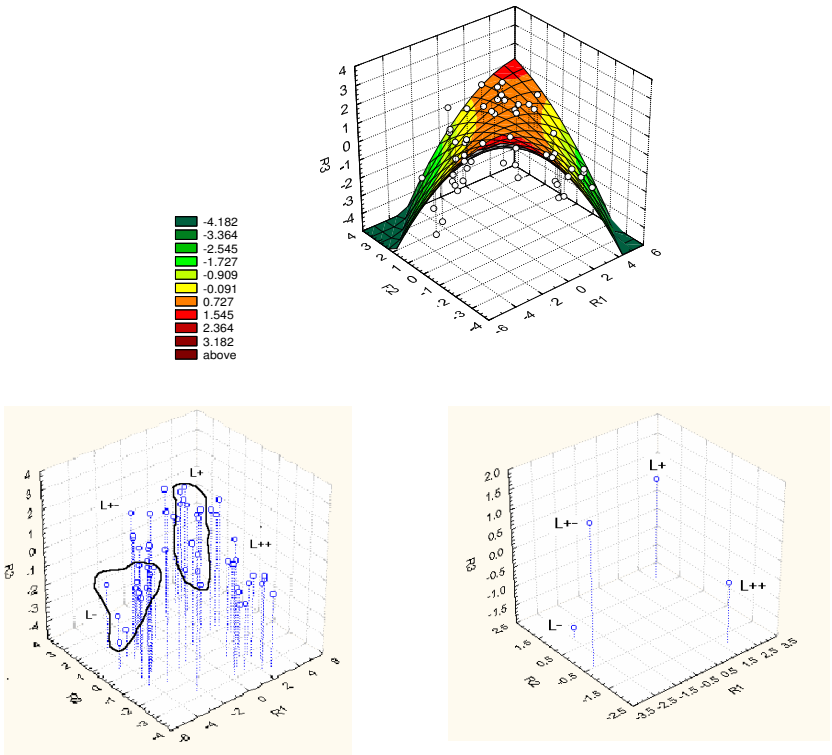
Це відображує факт, що особи, на серце котрих Нафтуся чинить значний чи помірно навантажувальний ефект, характеризуються мінімальними індексами контрактильної активності, зниженими чи нормальними величинами швидкості циркулярного вкорочення міокарда, зниженими рівнями глюкагонемії (інотропного фактора), найменшою мірою зниженими рівнями магнійемії, нормальними - калію еритроцитів (а отже і міокардіоцитів) та підвищеними - калію плазми. Про це

свідчить зміщення точок в позитивну зону осі I радикалу (центроїд значно навантажувального ефекту складає +1,79, помірно навантажувального - +2,72). При цьому значно навантажувальний ефект зумовлений нижчими, порівняно з помірно навантажувальним, початковими величинами індексу контрактильної активності, швидкості циркулярного вкорочення міокарда і глюкагонемії, про що свідчить більш нижня локалізація точок на осі II радикалу (центроїди -1,86 та +1,89 відповідно), за відсутності відмінностей стосовно калію еритроцитів і плазми та магнійемії.

Натомість точки осіб з індиферентним та розвантажувальним ефектом Нафтусі локалізовані у негативній зоні осі першого радикалу (центроїди: -3,03 і -2,39 вцідповідно), при цьому вздовж осі другого радикалу вище розташовані точки розвантажувального ефекту (центроїди: +0,96 і -0,44). Це є відображенням, з одного боку, підвищенної (L-) чи нормальної (L±) швидкості циркулярного вкорочення міокарда і глюкагонемії, а з іншого - гіпомагнійемії, гіпокалійемії і гіпокалійгістії, дещо менш вираженими за розвантажувального ефекту.

Ще чіткіше розмежування чотирьох груп за початковими показниками-провісниками видно у просторі всіх трьох канонічних коренів (рис.2).

Рис. 2. Локалізація початкових індивідуальних та центроїдних величин коренів осіб, підлеглих розвантажувальному (L-), індифирентному (L+-), помірно (L+) і значно (L++) навантажувальному терміновим ефектам води Нафтуся



Візуальне враження підтверджується обчисленням квадратів віддалей Mahalanobis (D_M^2). Так, між групами L- і L+- D_M^2 складає 15,1 (F=1,62; p=0,10); L- і L+ - 35,2 (F=3,92; $p<10^{-3}$); L- і L++ - 29,1 (F=3,66; $p<10^{-3}$); L+- і L+ - 42,4 (F=4,73; $p<10^{-4}$); L+- і L++ - 31,8 (F=3,99; $p<10^{-3}$); L+ і L++ - 17,2 (F=2,26; p=0,02).

Обчислення класифікуючих дискримінантних функцій дозволяє передбачити розвантажувальний ефект з точністю 92,3% (одна помилка на 13 осіб), індифирентний і помірно навантажувальний - 100% (для 13 і 14 осіб відповідно), значно навантажувальний - 88,9% (2 помилки на 18 осіб) за тотальної коректності прогнозу 94,8% (випадкова ймовірність - 25,0%).

ВИСНОВОК

Характер і виразність термінового ефекту одноразового вживання біоактивної води Нафтуся на хвилинну роботу серця у хворих без кардіологічної патології піддається надійному прогнозуванню за сукупністю 28 гемодинамічних, нейро-гормональних і метаболічних провісників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бальнеокардіоангіологія. Вплив бальнеотерапії на курорті Трускавець на серцево-судинну систему та фізичну працездатність / Попович І.Л., Ружило С.В., Івасівка С.В. та ін.- К.: Комп'ютерпрес, 2005.- 229 с.
2. Нестерова Л.Ф., Семанюк Я.Г., Тимочко О.О., Топорівська З.О. Нейро-гуморальний супровід різних щодо навантажувальності серця термінових ефектів біоактивної води Нафтуся // Медична гідрологія та реабілітація.- 2009.- 7, №1.- С. 39-41.
3. Нестерова Л.Ф., Бабелюк В.Є., Ковальський С.В. та ін. Зміни параметрів інтракардіальної гемодинаміки за різних характерів навантажувальності одноразового вживання біоактивної води Нафтуся // Медична гідрологія та реабілітація.- 2008.- 6, №3.- С. 33-35.
4. Нестерова Л.Ф., Білас В.Р., Тимочко О.Б. та ін. Стан і динаміка активності катіонних АТФаз при різних щодо навантажувальності серця термінових ефектах біоактивної води Нафтуся // Медична гідрологія та реабілітація.- 2009.- 7, №2.- С. 123-126
5. Флюнт І.С., Нестерова Л.Ф., Ковальський С.В. та ін. До питання про навантажувальність одноразового вживання біоактивної води Нафтуся стосовно роботи серця // Медична гідрологія та реабілітація.- 2008.- 6, №2.- С. 52-55.
6. Klecka W.R. Discriminant Analysis (Seventh Printing, 1986) // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ./ Под ред. И.С. Енюкова.- М.: Финансы и статистика, 1989.- С. 78-138

L.F. NESTEROVA, L.M. VELYCHKO, O.B. TYMOCHKO

FORECAST OF VARIOUS LOUDING IMMEDIATE EFFECTS OF BIOACTIVE WATER NAFTUSSYA ON HEART

Is shown, that character and mean of immediate effects of bioactive water Naftussya on minute work of heart are naturally caused by a line of initial parameters of hemodynamic and metabolism and there can be prognosed a method of discriminant analysis with accuracy 95 %, including the unloading effect - 92 %, indifferent - 100 %, is moderate loading - 100 %, is significant loading - 89 % .

Key words: Naftussya, minute work of heart, forecast.

Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І.Франка,
Львівський державний медичний університет ім. Д. Галицького, Трускавець

Дата поступлення: 15.09.2009 р.