

УДК: 616 – 057 : 656.02] – 092

## ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДИЗРЕГУЛЯТОРНЫХ СОСТОЯНИЙ У ОПЕРАТОРОВ ТРАНСПОРТА

(Сообщение 2)

**Горша О.В., Савченко В.М., Щулипенко Л.И., Горша В.И., Гоженко А.И.**

Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса; e-mail: gorshao@mail.ru  
Крымское республиканское учреждение «НИИ физических методов лечения и медицинской климатологии им. И.Н. Сеченова», г. Ялта

В сообщении изложены итоги математического анализа и патогенетического обоснования классификации дизрегуляторных состояний у операторов транспорта. Представлены как общие для всех кластеров, так частные патофизиологические характеристики в виде особенностей нарушений метаболических систем нейро-гуморальной регуляции, вегетативной регуляции, афекторно-эффекторного взаимодействия рефлекторных вегетативных реакций, лейкоцитарного звена крови и адаптационных механизмов.

**Ключевые слова:** операторы транспорта, патогенетическая классификация, дизрегуляторные состояния.

### Введение

В предыдущем сообщении нами были представлены результаты первого этапа математического обоснования классификации дизрегуляторных состояний у операторов транспорта (на примере контингента водителей автотранспорта) [2]. Предварительные результаты анализа обосновали возможность кластеризации результатов исследования метаболических систем нейро-гуморальной регуляции, баланса вегетативной регуляции и афекторно-эффекторного взаимодействия рефлекторных вегетативных реакций, клеток лейкоцитарного звена крови и адаптационных механизмов у водителей автомобильного транспорта с выделением 5-6 классов. В итоге, классификация представляла собою 6-ти кластерную структуру, сформированную на массиве данных численностью 327 объектов исследования.

Каждый кластер существенно отличался значениями подавляющего большинства показателей исследования от нормальных значений, полученных в контрольной группе, что указывало на

наличие дизрегуляторных состояний у водителей автомобильного транспорта. Все выделенные кластеры существенно отличались друг от друга значениями большинства показателей исследования.

### Материал и методы исследований

Объектом исследования явились механизмы регуляции у водителей автомобильного транспорта. Проведено комплексное клинико-инструментальное обследование 330 профессиональных водителей (мужчин) городского пассажирского и санитарного транспорта г. Одессы. Критерием привлечения водителей в исследование был профессиональный стаж более 10 лет. Все обследованные были условно здоровы и допущены к работе. Группу контроля составили 28 практически здоровых мужчин других профессий.

У всех включенных в исследование мужчин изучено состояние метаболических систем нейро-гуморальной регуляции (суммарные катехоламины, нитриты, мочевая кислота), состояние

баланса вегетативной регуляции и афекторно-эффекторного взаимодействия рефлекторных вегетативных реакций (по данным variability ритма сердца и параметров кожных гальванических реакций), состояние клеточных адаптационных реакций (по данным лейкограммы)[3].

Для этого определялись следующие параметры: 1) возраст (лет); 2) стаж работы водителем (лет); 3) МКс – содержание мочевой кислоты в сыворотке крови (ммоль/л); 4) МКм – содержание мочевой кислоты в моче (ммоль/л/сутки); 5) НП – содержание нитритов в плазме крови (мкмоль/л); 6) НМ – содержание нитритов в моче (мкмоль/л); 7) КХ – содержание суммарных катехоламинов в эритроцитах крови; 8) ЭКС-d – параметры электрокожного сопротивления, зарегистрированные с правой стороны тела (Ом); 9) ЭКС-s – параметры электрокожного сопротивления, зарегистрированные с левой стороны тела (Ом); 10) СЗЭКС – среднее значение ЭКС (Ом) =  $\frac{\text{ЭКС-d} + \text{ЭКС-s}}{2}$ ; 11) КЛА – коэффициент латеральной асимметрии – разница между параметрами ЭКС-d и ЭКС-s (Ом); 12) RR – показатель средней величины, дисперсии сердечных циклов (мс); 13) SDNN – стандартное отклонение RR-интервала (мс); 14) RMSSD – квадратный корень средней суммы квадратов различий длительностей соседних интервалов RR (мс); 15) pNN50 – соотношение соседних NN интервалов, разница между которыми превышает 50 мсек (%); 16) ИБ – индекс напряжения Баевского:  $\text{ИН} = \frac{\text{АМО}}{(2 \cdot \text{D} \cdot \text{МО})}$ , где АМО – амплитуды моды в %, МО – абсолютная величина моды в сек и D – размаха вариации кардиоциклов в сек; 17) АМО – амплитуды моды (%), 18) VLF – мощность в диапазоне очень низких частот (меньше 0,04 Гц) ( $\text{мс}^2$ ); 19) LF – мощность в диапазоне низких частот (0,04 – 0,15 Гц) ( $\text{мс}^2$ ); 20) HF – мощность в диапазоне высоких частот (0,15 – 0,4 Гц) ( $\text{мс}^2$ ); 21) LF/HF – отношение LF к HF; 22) ЛейО – количе-

ство лейкоцитов периферической крови ( $\text{г}10^{-9}$ ); 23) ЛимЦ – относительное содержание лимфоцитов периферической крови (%); 24) НейФ – относительное содержание нейтрофилов периферической крови (%); 25) ЭозФ – относительное содержание эозинофилов периферической крови (%); 26) МонЦ – относительное содержание моноцитов периферической крови (%).

Еще два описательных параметра отражали состояние общих адаптационных механизмов организма. На основе классификации функциональных состояний Р.М. Баевского [1] установлены следующие уровни функциональных возможностей организма (27 параметр – Адаптация): удовлетворительный – у 34 (9,5 %), напряженный – у 110 (30,7 %), сниженный – у 39 (10,9 %) и неудовлетворительный (срыв) – у 175 (48,9 %) обследованных. По методике Л.Х. Гаркави определены следующие виды адаптационных реакций организма (28 параметр – Реакция): тренировки – у 58 (16,2 %), спокойной активации – у 21 (5,9 %), повышенной активации – у 65 (18,2 %), переактивации – у 40 (11,2 %), хронический стресс – у 151 (42,2 %) и острый стресс – у 23 (6,4 %) обследованных.

Для статистического описания выборок использовали стандартные методы оценки вариационных рядов [5, 6]. Определяли среднее арифметическое (M) и его стандартное отклонение (s), медиану (Me) и ее 25-75 % квартили. Значимость различий между выборками оценивали при помощи параметрических (t-критерий Стьюдента) и непараметрических (U-критерий Манна-Уитни) методов для независимых выборок. Различия между относительными частотами устанавливали по t-критерию Стьюдента. Критерием достоверности оценок служил уровень значимости с указанием вероятности ошибочной оценки (p). Оценки считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Процедура классификации объек-

тов осуществлялась иерархической кластеризацией (*Tree Clustering*) и методом *k*-средних Мак-Квина (*K-means clustering*). Иерархическая кластеризация состояла в объединении наиболее сходных объектов, затем последовательного к ним добавления наиболее близких наблюдений и завершалась построением дендрограммы (*Tree Diagram*). Мерой расстояния между сформированными кластерами служило Евклидово расстояние (*Euclidean distances*), объединение объектов в классы осуществлялось методом полной связи (*Complete Linkage*). Классификация методом *k*-средних предполагала автоматическое формирование классов объектов по заранее заданному количеству кластеров. Здесь в качестве меры расстояния как между классами, так и между объектами внутри классов использовалось Евклидово расстояние (*Euclidean distance*).

Решение задачи классификации проводилось в два этапа. Вначале методом иерархической кластеризации строились дендрограммы, которые описывали всю совокупность объектов наблюдения. Визуальный анализ полученных дендрограмм позволял уточнить число кластеров (классов). На втором этапе получали структуры кластеров (классов) и их члены методом *k*-средних, когда задавалось количество кластеров, установленное на первом этапе. Обработка данных исследования выполнялась при помощи программного продукта STATISTICA for WINDOWS 6.0 (фирма StatSoft, США).

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Каким образом различались между собой выделенные кластеры можно судить на основе данных табл. 1, в которой поданы значения коэффициента *t*-Стьюдента, полученных при сопоставлении средних величин переменных, составивших кластеры у водителей автомобильного транспорта.

Из 1-4 кластеров, которые сфор-

мированы водителями со стажем до 20 лет, 1-й кластер от 2-го кластера статистически значимо отличался значениями 9-ти параметров, от 3-го – значениями 2-х параметров и от 4-го – значениями 15-ти параметров. 2-й кластер статистически значимо отличался от 3-го кластера значениями 7-ми параметров и от 4-го кластера – значениями 10-ти параметров. 3-й и 4-й кластеры различались между собой значениями 11 параметров.

5-й и 6-й кластеры составлены водителями со стажем более 20 лет. Из табл. 1 следует, что эти два кластеры статистически значимо различались между собою значениями только двух параметров (VLFmc и LFMc), но они очень хорошо отличались по многим параметрам от других четырех кластеров. Следовательно, выявлены минимальные различия по средним значениям переменных между 1-м и 3-м, 5-м и 6-м кластерами.

Вклад изученных показателей исследования в формирование кластеров по средним их значениям является разным. В нашем случае каждая переменная в 15-ти случаях принимала участие в различении 6-ти кластеров. Из этих 15-ти случаев средние значения возраста в 10-ти случаях статистически значимо определяли различия между классами, средние значения стажа – в 8 случаях, средние значения МКс – в 10 случаях, средние значения МКм – в 10 случаях, средние значения НП – в 10 случаях, средние значения НМ – в 8 случаях, средние значения КХ – в 11 случаях, средние значения ЕШО-d – в 13 случаях, средние значения ЕШО-s – в 13 случаях, средние значения СЗЕШО – в 13 случаях, средние значения КЛА – в 11 случаях, средние значения RR – в 10 случаях, средние значения SDNN – в 8 случаях, средние значения RMSSD – в 3 случаях, средние значения рNN50 – в 7 случаях, средние значения ИБ – в 8 случаях, средние значения АМо % – в 11 случаях,

средние значения VLFmc – в 13 случаях, средние значения LFmc – в 14 случаях, средние значения HFmc – в 10 случаях, средние значения LF!HF – в 8 случаях, средние значения ЛимЦ – в 8 случаях, средние значения НейФ – в 8 случаях, средние значения ЛейО – в 1 случаях, средние значения ЭозФ – ни в одном случае, средние значения МонЦ – в 3 случаях, средние значения показателя «адаптация» – в 7 случаях, средние значения показателя «реакция» – в 7 случаях.

Следовательно, наихудшими в различении кластеров оказались параметры ЭозФ, ЛейО, МонЦ и RMSSD, а наилучшими – LFmc, VLFmc, ЕШО-d, ЕШО-s, СЗЕШО.

Нами дано предметное патофизиологическое описание сформированных кластеров для выяснения сути дизрегуляторных нарушений в каждом из них

(табл. 2).

Степень нарушений функции оценивали пятью градациями: функция не нарушена (1), функция нарушена незначительно (2), умеренно (3), значительно (4) и резко (5). Степень нарушения функции устанавливали по величине сдвига показателя или нескольких показателей: при сдвиге показателя до 10 % считалось, что функция не нарушена, сдвиг показателя 10,1-30,0 % трактовался как незначительное, 30,1-50,0 % – умеренное, 50,1-80,0 % – значительное и 80,1 % – резко выраженное нарушение функции.

Из табл. 2 видно, что каждый кластер сочетал в себе как общие для всех кластеров, так частные патофизиологические характеристики в виде особенностей нарушений метаболических систем нейро-гуморальной регуляции, вегетативной регуляции, афекторно-эффектор-

Таблица 1

**Значения коэффициента t-стьюдента, полученные при сопоставлении средних величин переменных кластеров у водителей автомобильного транспорта**

Переменные	Сопоставляемые кластеры														
	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	2-3	2-4	2-5	2-6	3-4	3-5	3-6	4-5	4-6	5-6
Возраст	1,609	0,478	2,904	20,46	19,91	1,094	1,423	20,12	19,69	2,414	19,59	19,13	18,59	18,30	0,021
Стаж	0,735	0,525	1,896	16,54	16,29	0,245	1,192	16,54	16,30	1,467	17,14	16,89	16,24	16,03	0,226
МКс	1,515	0,216	2,253	10,97	11,25	1,478	1,060	13,98	14,12	2,250	13,77	13,86	11,15	11,44	1,206
МКм	1,707	0,942	2,974	23,72	24,50	0,812	1,390	22,95	23,52	2,170	24,15	24,90	21,01	21,37	0,102
НП	1,875	0,672	4,301	6,965	6,330	1,147	1,998	8,433	7,873	3,311	7,100	6,534	13,30	12,55	1,044
НМ	0,273	0,148	1,995	6,287	8,439	0,159	1,423	6,075	8,060	1,998	6,597	8,839	7,943	10,26	1,609
КХ	0,817	1,353	4,214	35,75	35,38	0,377	3,313	29,33	29,16	3,258	35,14	34,76	19,00	19,00	0,297
ЭКС-d	3,509	0,714	5,508	16,63	16,55	2,811	2,423	20,44	20,38	4,903	17,55	17,48	19,25	19,18	0,401
ЭКС-s	3,894	1,319	5,841	7,260	7,102	2,652	2,281	13,72	13,55	4,733	9,648	9,482	15,20	15,05	0,516
СЗЭКС	3,771	1,076	5,775	11,38	11,27	2,757	2,377	16,99	16,89	4,885	13,34	13,22	17,41	17,32	0,408
КЛА	3,306	2,047	3,321	12,94	13,04	1,108	0,245	12,96	13,10	1,251	11,29	11,41	10,70	10,83	1,005
RR	2,894	1,832	0,135	5,203	5,938	0,773	2,856	8,125	8,808	1,863	6,431	7,063	4,691	5,382	0,861
SDNN	0,306	0,985	1,097	3,860	4,562	0,608	0,764	3,449	4,158	0,263	3,407	4,199	2,741	3,496	0,902
RMSSD	1,563	1,651	2,382	2,874	3,152	0,330	1,306	1,646	1,986	0,915	1,034	1,306	0,114	0,114	0,316
pNN50	0,773	0,401	2,231	4,277	4,126	0,357	1,536	3,048	2,906	1,837	3,492	3,352	0,547	0,438	0,264
ИБ	1,422	1,143	0,958	38,69	39,19	0,382	0,491	31,74	32,07	0,134	36,29	36,74	34,61	35,00	0,136
АМо %	2,958	0,635	2,118	42,94	40,31	2,261	0,066	28,45	27,47	1,651	37,06	35,27	20,29	19,93	0,014
VLFmc	16,08	19,12	12,48	4,734	36,10	35,15	5,626	1,017	27,13	21,13	9,458	47,31	1,800	12,30	9,250
LFmc	8,632	1,824	7,193	86,85	85,99	9,181	18,55	123,9	122,7	4,265	71,41	70,70	106,1	105,2	2,055
HFmc	2,234	0,403	0,319	6,997	6,979	1,892	2,156	8,507	8,505	0,643	7,474	7,471	5,296	5,224	0,202
LF/HF	0,073	1,240	1,133	58,97	57,40	1,224	1,137	52,75	51,55	0,107	59,97	58,40	46,09	45,26	0,538
ЛимЦ	1,574	0,006	0,157	3,956	5,163	1,613	1,409	5,381	6,542	0,154	4,070	5,336	2,779	3,559	1,114
НейФ	1,769	0,020	0,412	3,822	4,908	1,799	1,810	5,489	6,557	0,435	3,993	5,146	2,426	3,136	1,007
ЛейО	1,560	0,507	0,153	0,184	0,240	2,063	1,405	1,744	1,699	0,256	0,323	0,236	0,004	0,051	0,067
ЭозФ	0,319	0,225	0,605	0,123	0,035	0,533	0,291	0,448	0,358	0,807	0,114	0,196	0,733	0,645	0,090
МонЦ	0,386	0,083	0,405	2,008	1,657	0,334	0,032	2,036	1,712	0,355	2,148	1,817	1,991	1,668	0,563
Адаптац	0,757	0,421	1,388	3,069	4,061	0,342	2,030	3,812	4,818	1,753	3,513	4,526	1,196	1,963	0,905
Реакция	0,293	0,057	2,136	1,689	2,780	0,248	2,539	2,078	3,235	2,300	1,834	2,988	0,489	0,590	1,106

ного взаимодействия рефлекторных вегетативных реакций, лейкоцитарного звена крови и адаптационных механизмов, отличающих его от других кластеров. Это позволяет считать сформированную кластерную структуру классификацией дизрегуляторных состояний водителей автомобильного транспорта.

Общие для первых 4 кластеров особенности нарушений, позволили выделить патофизиологические характеристики, объединяющие группу водителей со стажем до 20 лет:

- резко выраженная ваготония при незначительном повышении уровня катехоламинов крови и умеренном повышении общего тонуса ВНС;
- умеренное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации.

Особенности других нарушений в каждом из 4-х кластеров заключались в степени выявленных отклонений.

Так, для 1-го кластера было характерно значительное повышение активности аффлекторно-эффлекторных взаимодействий при незначительном одностороннем повышении рефлекторных кожно-гальванических реакций; значительное напряжение гуморального адренергического влияния и активизация энерго-метаболических процессов в сочетании с незначительным преобладанием ваготропных воздействий и умеренное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций.

2-й кластер характеризовался умеренным повышением активности аффлекторно-эффлекторных взаимодействий при незначительном двустороннем повышении рефлекторных кожно-гальванических реакций; значительным напряжением гуморального адренергического влияния и активизацией энерго-метаболических процессов в сочетании с незначительным преобладанием ваготропных воздействий и умеренным снижением

защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций.

3-му кластеру было свойственно значительное повышение активности аффлекторно-эффлекторных взаимодействий при незначительном одностороннем повышении рефлекторных кожно-гальванических реакций; незначительное напряжение гуморального адренергического влияния и активизация энерго-метаболических процессов в сочетании с умеренным преобладанием ваготропных воздействий и умеренное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций.

4-й кластер описывался значительным напряжением адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффлекторно-эффлекторных взаимодействий при умеренном двустороннем повышении рефлекторных кожно-гальванических реакций; незначительным напряжением гуморального адренергического влияния и активизацией энерго-метаболических процессов в сочетании со значительным преобладанием ваготропных воздействий и значительным снижением защитных клеточных механизмов адаптации с незначительной активацией тканевых повреждающих реакций.

Также нами были отмечены общие для 5-го и 6-го кластеров особенности нарушений, позволяющие выделить патофизиологические характеристики, объединяющие группу водителей со стажем более 20 лет. Таковыми были:

- резко выраженная ваготония при умеренном повышении общего тонуса ВНС;
- незначительная активация метаболизма мочевой кислоты, при умеренном нарушении метаболизма нитритов;
- значительное истощение активности аффлекторно-эффлекторных взаимодействий при незначительном дву-

- стороннем снижении рефлекторных кожно-гальванических реакций;      адренергических влияний, регулирующих механизмы адаптации;
- значительное снижение центральных      – умеренная активация тканевых по-

Таблица 2

**Патофизиологическая характеристика кластеров в описании  
дизрегуляторных состояний у операторов транспорта**

№ кластера	Стаж	Патофизиологическая характеристика
1	До 20 лет	Незначительная активация деятельности центральной нервной системы (ЦНС), обусловленная повышением уровня катехоламинов Незначительное одностороннее повышение рефлекторных реакций, обусловленных деятельностью симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) Значительное напряжение адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффекторно-эффektorных взаимодействий Умеренное повышение общего тонуса ВНС Резко выраженное повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС Значительное нарушение (повышение) энерго-метаболических процессов в нейрогуморальных симпатических путях регуляции Незначительное повышение метаболизма и активности центральных механизмов регуляции Нарушение баланса с незначительным преобладанием парасимпатической регуляции Умеренное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации Умеренное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций
2	До 20 лет	Незначительная активация деятельности ЦНС, обусловленная повышением уровня катехоламинов Незначительное двустороннее повышение рефлекторных реакций, обусловленных деятельностью симпатического отдела ВНС Умеренное напряжение адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффекторно-эффektorных взаимодействий Умеренное повышение общего тонуса ВНС Резко выраженное повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС Значительное нарушение (повышение) энерго-метаболических процессов в нейрогуморальных симпатических путях регуляции Нарушение баланса с незначительным преобладанием парасимпатической регуляции Умеренное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации Умеренное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций
3	До 20 лет	Незначительная активация деятельности ЦНС, обусловленная повышением уровня катехоламинов Незначительное одностороннее повышение рефлекторных реакций, обусловленных деятельностью симпатического отдела ВНС Значительное напряжение адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффекторно-эффektorных взаимодействий Умеренное повышение общего тонуса ВНС Резко выраженное повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС Незначительное нарушение (повышение) энерго-метаболических процессов в нейрогуморальных симпатических путях регуляции Незначительное повышение метаболизма и активности центральных механизмов регуляции Незначительное нарушение баланса со значительным преобладанием парасимпатической регуляции Умеренное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации Умеренное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций

Продолжение табл. 2

№ кластера	Стаж	Патофизиологическая характеристика
4	До 20 лет	<p>Незначительная активация деятельности ЦНС, обусловленная повышением уровня катехоламинов</p> <p>Умеренное двустороннее повышение рефлекторных реакций, обусловленных деятельностью симпатического отдела ВНС</p> <p>Значительное напряжение адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффекторно-эффекторных взаимодействий</p> <p>Умеренное повышение общего тонуса ВНС</p> <p>Резко выраженное повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС</p> <p>Незначительное нарушение (повышение) энерго-метаболических процессов в нейро-гуморальных симпатических путях регуляции</p> <p>Незначительное повышение метаболизма и активности центральных механизмов регуляции</p> <p>Незначительное нарушение баланса со значительным преобладанием парасимпатической регуляции</p> <p>Умеренное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации</p> <p>Значительное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с незначительной активацией тканевых повреждающих реакций</p>
5	Больше 20 лет	<p>Незначительная активация метаболизма, обеспечивающего деятельность центральных и периферических отделов ВНС</p> <p>Умеренное нарушение метаболизма нитритов</p> <p>Незначительное двустороннее снижение рефлекторных реакций, обусловленных деятельностью симпатического отдела ВНС</p> <p>Значительное истощение адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффекторно-эффекторных взаимодействий</p> <p>Умеренное повышение общего тонуса ВНС</p> <p>Резко выраженное повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС</p> <p>Значительное нарушение (повышение) энерго-метаболических процессов в нейро-гуморальных симпатических путях регуляции</p> <p>Значительное снижение метаболизма и активности центральных механизмов регуляции</p> <p>Значительное нарушение баланса со значительным преобладанием парасимпатической регуляции</p> <p>Значительное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации</p> <p>Значительное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций и снижением специфической защиты</p>
6	Больше 20 лет	<p>Незначительная активация метаболизма, обеспечивающего деятельность центральных и периферических отделов ВНС</p> <p>Умеренное нарушение метаболизма нитритов</p> <p>Незначительное двустороннее снижение рефлекторных реакций, обусловленных деятельностью симпатического отдела ВНС</p> <p>Значительное истощение адаптационных механизмов ВНС в осуществлении аффекторно-эффекторных взаимодействий</p> <p>Умеренное повышение общего тонуса ВНС</p> <p>Резко выраженное повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС</p> <p>Резко выраженное нарушение (повышение) энерго-метаболических процессов в нейро-гуморальных симпатических путях регуляции</p> <p>Значительное снижение метаболизма и активности центральных механизмов регуляции</p> <p>Незначительное нарушение баланса с умеренным преобладанием парасимпатической регуляции</p> <p>Значительное снижение центральных регулирующих механизмов адаптации</p> <p>Резко выраженное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций, нарушением специфической и неспецифической защиты</p>

вреждающих реакций и снижение специфической клеточной защиты.

Различались между собою 5-й и 6-й кластеры степенью выявленных отклонений. Так, 5-му кластеру было свойственно значительное нарушение баланса со значительным преобладанием парасимпатической регуляции; значительное нарушение энерго-метаболических процессов в нейро-гуморальных симпатических путях регуляции; значительное снижение защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций и снижением специфической защиты. 6-й кластер характеризовался незначительными нарушениями баланса ВНС с умеренным преобладанием парасимпатической регуляции; резко выраженными нарушениями энерго-метаболических процессов в нейро-гуморальных симпатических путях регуляции; резко выраженным снижением защитных клеточных механизмов адаптации с умеренной активацией тканевых повреждающих реакций, нарушением специфической и неспецифической защиты.

Обсуждая полученные результаты отметим, что многие авторы убеждены в том, что дизрегуляторные состояния являются неременным исходным условием последующего развития заболевания [4]. Нами это показано у водителей автомобильного транспорта в настоящей и предыдущих работах: у всех водителей после 10 лет работы выявляются существенные нарушения изучаемых регуляторных механизмов. До настоящего времени не было структурного описания дизрегуляторных состояний в виде их классификации. Нами впервые предложена классификация дизрегуляторных состояний у водителей автомобильного транспорта, представляющая собою 6 классов, отличающихся между собою патофизиологическими особенностями изменений метаболических систем нейро-гуморальной регуляции, вегетативной регуляции, афекторно-эффекторного взаимодействия

рефлекторных вегетативных реакций, лейкоцитарного звена крови и адаптационных механизмов.

#### Выводы

1. Уточнение, анализ и систематизация изучаемых патогенетических механизмов дизрегуляторных состояний позволило создать классификацию развития регуляторных расстройств на донозологическом этапе у операторов транспорта, и тем самым объективизировать оценку резервов их здоровья и профессиональной адаптации.
2. Предметный анализ сформированной кластерной структуры показал, что каждый кластер сочетал в себе как общие для всех кластеров, так частные патофизиологические характеристики в виде особенностей нарушений метаболических систем нейро-гуморальной регуляции, вегетативной регуляции, афекторно-эффекторного взаимодействия рефлекторных вегетативных реакций, лейкоцитарного звена крови и адаптационных механизмов, отличающих его от других кластеров. Это позволяет считать сформированную кластерную структуру патогенетической классификацией дизрегуляторных состояний водителей автомобильного транспорта.

#### Литература

1. Баевский Р. М. Критерии и методы оценки функциональных состояний организма и его адаптационных возможностей / Р. М. Баевский // Адаптация человека в различных климато-географических и производственных условиях. – Новосибирск, 1981. – Т. 2. – С. 38–40
2. Гоженко А.И. Патогенетическая классификация дизрегуляторных состояний у операторов транспорта (сообщение 1) / Гоженко А.И., Горша О.В., Савченко В.М., [и др.] Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2013. — №1. (31). – С. 125 — 133.
3. Горша О.В. Комплексна система оцінки та корекції фізичними методами дизрегуляторних станів у водіїв автотранспорту : дис. ...доктора мед.наук / О. В. Горша – Ялта 2011. – 293 с.
4. Здоровье и его полифункциональная оценка / Г. Н. Крыжановский, Л. Е. Курнешова, В. В. Пивоваров [и др.] // Интегра-



- тивная антропология. – 2003. – № 2. – С. 46–51.
5. Мінцер О. П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині: навч. пос. для студ. / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – К. : Вища школа, 2003. – 350 с. – (Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині : у 10-и кн./ О. П. Мінцер; кн. 5).
  6. Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н.В. Трухачева. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 384 с.

#### References

1. Bayevsky R. M. Criteria and methods of valuation of functional states of organism and its adaptative possibilities / R.M. Bayevsky // Adaptation of a person in different climato-geographical and industrial conditions. – Novosibirsk, 1981. –V. 2. – P. 38–40ю
2. Gogenko A. I. Pathogenetic classification of dysregulatory conditions of operators of transport (report 1) / Gogenko A. I., Gorsha O.V., Savchenko V.M. [and others] Actual problems of transport medicine. – 2013. – №1. (31). – P. 125 — 133.
3. Gorsha O.V. Complex system of valuation and correction of physical methods of dysregulatory states of drivers of transport: look.... The doctors of medical science/ O.V. Gorsha – Yalta. 2011. – 293 p.
4. Health and its multifunctional valuation/ G. N. Krijanosvsky, L. E. Kurnisheva, V.V. Pivovarov [and others] // Integrative anthropology – 2003. – № 2. – P. 46–51.
5. Mintser O.P. Elaboration of clinical and experimental facts in medicine: educat. man. for stud. / O.P. Mintser, Y. V. Voronenko, V. V. Vlasov. – С.: High school, 2003. – 350 p. – (Informational technologies in the security of health and practical medicine: in 10 books/ O.P. Mintser; b. 5).
6. Truhacheva N. V. Mathematical statistics in medico biological researches with application of packet Statistica / N. V. Truhacheva – Moscow: GEOTAR — Media, 2012. – 384 p.

#### Резюме

### ПАТОГЕНЕТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ДИЗРЕГУЛЯТОРНИХ СТАНІВ У ОПЕРАТОРІВ ТРАНСПОРТУ (ПОВІДОМЛЕННЯ 2)

*Горша О.В., Савченко В.М.,  
Щулипенко О.І., Горша В.І.,  
Гоженко А.І.*

У повідомленні викладені підсумки математичного аналізу та патогенетичного обґрунтування класифікації дизрегуляторних станів у операторів транспорту. Представлено її патофізіологічну характеристику у вигляді особливостей порушень метаболічних систем нейрогуморальної регуляції, вегетативної регуляції, афекторно-ефекторної взаємодії рефлекторних вегетативних реакцій, лейкоцитарної ланки крові і адаптаційних механізмів.

**Ключові слова:** *оператори транспорту, патогенетична класифікація, дизрегуляторні стани.*

#### Summary

### PATHOGENETIC CLASSIFICATION OF DYSREGULATORY CONDITIONS OF OPERATORS OF TRANSPORT (REPORT 2)

*Gorsha O.V., Savchenko V.M.,  
Shchulipenko L.I., Gorsha V.I.,  
Gozhenko A.I.*

In the report there are the results of mathematical analysis and pathogenetic bases of classification of the dysregulatory conditions of operators of transport. There are presented as general for all clusters as private physiopathology characteristics in the form of the features of violations of metabolic systems of the neurohumoral and vegetative regulation, affective-effective interaction of reflex vegetative reactions, leukocytic link of blood and adaptation mechanisms.

**Keywords:** *operators of transport, pathogenetic classification, dysregulatory conditions.*

*Впервые поступила в редакцию 21.02.2014 г.  
Рекомендована к печати на заседании  
редакционной коллегии после рецензирования*