

КЛІНІЧНА МЕДИЦИНА

УДК612.8 - 005: 616.45 - 001.1/3 - 053.9

Асанов Э.О.,
Осьмак Е.Д.

ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОМ СТРЕССОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В УСЛОВИЯХ ГИПОКСИИ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ И УСКОРЕННЫМ СТАРЕНИЕМ

Государственное учреждение "Институт геронтологии НАМН Украины им. акад. Д.Ф. Чеботарева"

***Резюме.** Изучено влияние психоэмоционального стресса в условиях гипоксической нагрузки на состояние церебральной гемодинамики у пожилых людей с физиологическим и ускоренным старением дыхательной системы. Показано, что психоэмоциональный стресс в условиях гипоксии вызывает усиление церебрального кровотока, которое больше выражено у пожилых людей с ускоренным старением. При этом реакция церебральной гемодинамики на психоэмоциональное стрессовое воздействие в условиях гипоксии у пожилых людей с разным типом старения дыхательной системы не различалась, несмотря на развитие более выраженной артериальной гипоксемии у пожилых людей с ускоренным старением.*

***Ключевые слова:** ускоренное старение, церебральная гемодинамика, гипоксия, психоэмоциональный стресс.*

Снижение устойчивости к кислородному голоданию в старости является характерной особенностью возрастной реакции на гипоксию [3, 5]. Уже небольшая степень гипоксии в старческом возрасте ставит ткани в неблагоприятные условия жизнедеятельности, что вызывает включение компенсаторных механизмов, направленных на поддержание гомеостаза организма [3, 5]. При нарастании гипоксического воздействия указанные реакции в старости уже недостаточны для поддержания кислородного снабжения тканей, что приводит к снижению pO_2 у них ниже критического уровня [5].

В зависимости от надежности механизмов саморегуляции, старение может проходить по двум вариантам — физиологическому (естественному) или патологическому (ускоренному) [7]. Характерной чертой ускоренного старения является более значительное, чем при физиологическом старении, ограничение приспособительных возможностей организма [4, 7]. Исследования, проведенные в Институте геронтологии, показали, что при ускоренном старении усугубляются гипоксические сдвиги, снижается устойчивость организма к гипоксии, развивается выраженное ограничение приспособительных механизмов организма [4, 5,

7]. Это ведет к резкому ограничению резервных возможностей функционирования органов и систем организма и создает предпосылки для развития различных заболеваний и усугубления их течения.

При недостаточном кислородном обеспечении организма больше всего страдает головной мозг [2, 8]. В процессе старения, особенно по ускоренному типу, развиваются нарушения мозговой гемодинамики и снижается психомоторная работоспособность [4, 7]. Наиболее четко возрастные изменения центральной нервной системы проявляются при различных стрессовых нагрузках [9, 11, 12]. Так, еще в сороковых годах XX века было установлено, что систематические срывы нервной деятельности (стрессы) приводят к ранним признакам преждевременного старения всего организма и к укорочению продолжительности жизни [10]. По данным Института геронтологии АМН Украины, в процессе старения снижается психомоторная работоспособность и чувствительность организма к психоэмоциональному стрессовому воздействию [1, 2]. В то же время, в ряде исследований было показано изменения нервной ткани мозга и при гипоксическом стрессе [11]. В работах сотрудников Института геронтологии было показано,

что в условиях гипоксического стресса наблюдается усиление мозгового кровоснабжения за счет централизации гемодинамики [3].

Однако, изучение церебральной гемодинамики при психоэмоциональном стрессовом воздействии в условиях гипоксии у пожилых людей с физиологическим и ускоренным старением не изучалось.

Цель работы — изучение реакции мозгового кровотока при психоэмоциональном стрессовом воздействии в условиях гипоксии у пожилых людей с физиологическим и ускоренным старением дыхательной системы.

Методы исследования

Обследованы 32 практически здоровых людей (60–74 года) с физиологическим (15 чел.) и ускоренным (17 чел.) старением дыхательной системы, а также 32 молодых практически здоровых людей. В исследование не включались лица с патологией сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем организма. Участие в исследовании было добровольным.

Функциональный возраст системы дыхания определяли по спирографическим показателям с помощью разработанной нами формулы на спирографе "Spirobank" ("Mit", Италия). При этом ускоренно стареющими людьми пожилого возраста считали лиц, у которых функциональный возраст системы дыхания превышал паспортный более чем на 10 лет [3].

Состояние изокапнической нормобарической гипоксии вызывалось вдыханием газовой смеси со сниженным содержанием кислорода (12% O₂ и 88% N₂) в течение двадцати минут.

Сатурацию крови (SpO₂) регистрировали с помощью монитора "ЮМ-300" фирмы "ЮТАС" (Украина) пульсоксиметрическим методом.

Мозговое кровоснабжение изучали реографическим методом с помощью аппаратно-программного комплекса "REGINA 2002" (Украина). Состояние мозгового кровотока оценивали по следующим показателям: реосистолический индекс, диастолический индекс, диастолический индекс, максимальная скорость быстрого наполнения.

Для воспроизведения состояния психоэмоционального стрессового напряжения применяли лабораторную модель психоэмоционального напряжения — компьютерное задание выбора, которое является адекватным для воспроизведения состояния психоэмоционального напряжения и легко выполнимым для людей всех возрастов (разработана сотрудниками Института геронтологии АМН Украины А.А. Поляковым, Н.А. Прокопенко, А.В. Писаруком [6]).

Статистическую обработку полученных данных проводили согласно t-критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Анализ проведенных исследований показал, что у пожилых людей кровоснабжение мозга, исходя из показателей реоэнцефалографической кривой, ниже, чем у молодых людей. Причем между группами пожилых людей с физиологическим и ускоренным старением дыхательной системы различий не было. В исходном состоянии кровоснабжение мозга у обследуемых групп пациентов не различалось. При этом форма реоэнцефалографической кривой свидетельствовала о ригидности, склерозе сосудов мозга как у физиологически, так и у ускоренно стареющих людей.

Психоэмоциональный стресс, как показали исследования, вызывал усиление кровотока в головном мозге практически во всех группах обследуемых. Однако, степень усиления церебральной гемодинамики в разных группах пациентов была различной. Анализ полученных данных показал, что у пожилых людей как с физиологическим, так и с ускоренным старением дыхательной системы, усиление кровоснабжение мозга при психоэмоциональном воздействии было более выраженным, по сравнению с молодыми людьми. Свидетельством этому являются большие сдвиги реосистолического индекса у пожилых людей (рис. 1). Следует сказать, что сдвиги реосистолического индекса при психоэмоциональном стрессе у пожилых людей с различным типом старения не различались. Наряду с усилением мозгового кровотока, у пожилых людей как с ускоренным, так и с физиологическим типом старения в ответ на психоэмоциональный стресс отмечалось затруднение оттока крови из мозга (рис. 2). Доказательством этому служит повышение у них диастолического индекса во время психоэмоционального стрессового воздействия. Затруднение оттока крови из церебральных сосудов, скорее всего, направлено на увеличение времени контакта крови с тканью мозга для более полной экстракции кислорода из крови.

Как известно, универсальная реакция на стресс обусловлена активацией симпатoadrenalовой системы [9]. Это вызывает увеличение ЧСС, повышение артериального давления, изменение периферического сопротивления сосудов [1, 2, 9]. Поэтому воздействие психоэмоционального стресса на мозговой кровоток также можно объяснить реакцией симпатoadrenalовой системы. В тоже время выявленные возрастные различия реакции мозговой гемодинамики на психоэмоциональное воздействие, обусловлены, веро-

ятно, тем, что у пожилых людей психоэмоциональная нагрузка вызывала больший стресс. Кроме того, у пожилых людей, в отличие от молодых, реакция на психоэмоциональное воздействие обусловлена повышением артериального давления и повышением сопротивления периферических сосудов. Такие возрастные особенности реакции центральной гемодинамики также могут способствовать усилению мозгового кровотока в условиях психоэмоциональной нагрузки.

Гипоксическое воздействие приводило к снижению сатурации во всех группах обследованных. Однако степень выраженности артериальной гипоксемии в различных группах пациентов был

различный. У людей пожилого возраста сдвиги сатурации в ответ на гипоксическое воздействие были более значительными, по сравнению с молодыми людьми. В тоже время у пожилых людей с ускоренным старением дыхательной системы гипоксический стресс вызывал развитие более выраженной артериальной гипоксемии.

Анализ реоэнцефалографической кривой показал, что сочетанное влияние гипоксического и психоэмоционального стресса у молодых людей не приводило к сколь-нибудь значимым изменениям кровоснабжения головного мозга. Однако у них отмечалось некоторое снижение дикротического индекса, который характеризует соп-

Таблица

Влияние психоэмоционального стресса и гипоксии на состояние церебральной гемодинамики у пожилых людей с физиологическим и ускоренным старением дыхательной системы (M±m)

Показатели	Молодые люди		Пожилые люди с разным типом старения			
	Правое полушарие	Левое полушарие	Физиологическое		Ускоренное	
			Правое полушарие	Левое полушарие	Правое полушарие	Левое полушарие
исходное состояние						
Реоистолический индекс, у.е.	1,118±0,013	1,121±0,015	0,669±0,010 [†]	0,681±0,009 [†]	0,678±0,012 [†]	0,686±0,009 [†]
Дикротический индекс, %	27,34±2,12	21,15±3,26	56,41±2,43	55,49±2,36	56,34±3,15	56,34±3,15
Диастолический индекс, %	19,41±2,65	22,45 ±2,63	41,48±2,77 [†]	42,12 ±3,09 [†]	41,14±2,31 [†]	41,11 ±3,20 [†]
SpO ₂ , %	98,75±0,12		96,69±0,13 [†]		95,21±0,16 ^{††}	
психоэмоциональная нагрузка						
Реоистолический индекс, у.е.	0,08±0,04	0,07±0,04	0,33±0,06 ^{†*}	0,35±0,07 [†]	0,36±0,07 ^{†*}	0,38±0,09 [†]
Дикротический индекс, %	0,25±0,21	0,23±0,19	0,45±0,32	0,37±0,24	0,37±0,31	0,28±0,21
Диастолический индекс, %	0,41±0,27	0,37±0,33	2,55±0,41 ^{†*}	2,64±0,63 [†]	3,11±0,71 [†]	3,06±0,67 [†]
психоэмоциональная и гипоксическая нагрузка						
Реоистолический индекс, у.е.	0,25±0,08	0,26±0,07	0,43±0,05 ^{†*}	0,46±0,11 [†]	0,63±0,04 ^{††}	0,96±0,11 ^{††}
Дикротический индекс, %	-1,23±0,21 [†]	-1,24±0,23 [†]	-4,82±0,68 ^{†*}	-4,73±0,56 [†]	-6,67±0,52 ^{††}	-6,96±0,71 ^{††}

Примечания: * – сдвиги достоверны, p<0,05;

[†] – различия достоверны по сравнению с молодыми людьми, p<0,05;

^{††} – различия достоверны по сравнению с физиологически стареющими людьми.

ротивление в области мелких артерий исследуемого участка ткани. Снижение у молодых людей дикротического индекса в ответ на сочетанный стресс является следствием расширения мелких артерий мозга. Выявленные изменения направлены на улучшение притока крови к мозгу.

По иному развивались изменения мозгового кровообращения у людей пожилого возраста. Так, у пожилых людей с физиологическим старением дыхательной системы в ответ на психоэмоциональный стресс в условиях гипоксической нагрузки отмечалось усиление кровотока головного мозга, что видно из повышения реосистолического индекса и снижения дикротического индекса, а также повышения диастолического индекса. Подобные изменения кровотока головного мозга обусловлены, с одной стороны, дефицитом кислорода при гипоксии, а с другой стороны, повышенным кислородным запросом в ответ на психоэмоциональный стресс. Эти изменения отражают централизацию гемодинамики и направлены на компенсацию кислородного обеспечения головного мозга.

Напротив, у людей с ускоренным старением дыхательной системы сочетанное влияние гипоксического и психоэмоционального стресса вызывало более выраженные изменения мозгового кровотока, по сравнению с пожилыми людьми с физиологическим старением. Это отражено в более значительном увеличении у них реосистолического и снижении дикротического индексов при психоэмоциональном стрессе в условиях гипоксической нагрузки. Увеличение реосистолического индекса свидетельствует о росте мозгового кровотока, а уменьшение дикротического индекса – о снижении сопротивления мелких артерий мозга. Кроме того, у пожилых ускоренно стареющих людей отмечалось затруднение оттока крови из мозга, что видно из повышения у них диастолического индекса в ответ на сочетанную стрессовую нагрузку. Выявленные реографические

особенности реакции мозгового кровотока на гипоксию и психоэмоциональный стресс у людей с ускоренным старением дыхательной системы связаны с тем, что у них имеет место более выраженная артериальная гипоксемия и, как следствие, более выраженный компенсаторный рост мозгового кровотока вследствие централизации кровообращения.

Проведенный корреляционный анализ позволил установить, что имеется достоверная зависимость между сдвигами сатурации и сдвигами реосистолического индекса у пожилых людей при психоэмоциональном воздействии в условиях гипоксии. Так, например, было установлена достоверная корреляционная связь между сдвигами реосистолического индекса правого полушария и сдвигами сатурации крови у пожилых людей с фи-

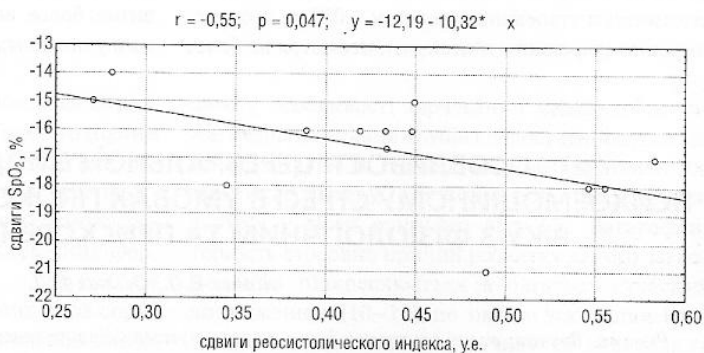


Рис. 1. Зависимость сдвигов реосистолического индекса от сдвигов SpO₂ при психоэмоциональной нагрузке в условиях гипоксии у пожилых людей с физиологическим старением дыхательной системы (правое полушарие)

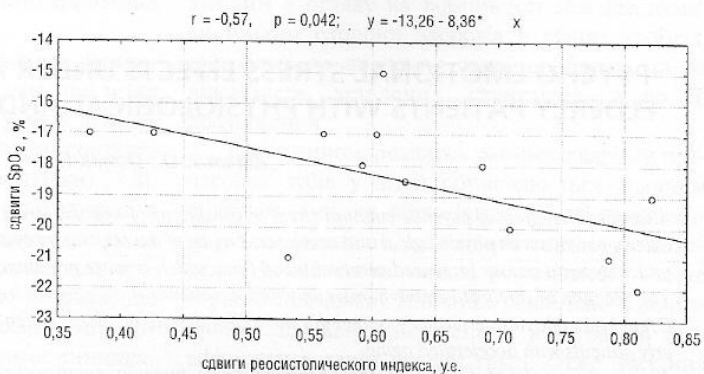


Рис. 2. Зависимость сдвигов реосистолического индекса от сдвигов SpO₂ при психоэмоциональной нагрузке в условиях гипоксии у пожилых людей с ускоренным старением дыхательной системы (правое полушарие)

зиологическим старением дыхательной системы ($r=-0,55$, $p=0,47$) и пожилых людей с ускоренным старением дыхательной системы ($r=-0,57$, $p=0,042$). Представляло интерес количественно оценить реакцию церебральной гемодинамики на психоэмоциональное стрессовое воздействие в условиях гипоксии у пожилых людей с разным типом старения дыхательной системы. Это может быть проведено с помощью соотношения сдвигов реосистолического индекса к сдвигам сатурации крови. Подобное соотношение отражает сдвиги церебрального кровообращения на единицу сдвига сатурации крови и позволяет оценить степень выраженности реакции мозгового кровотока на артериальную гипоксемию. Анализ показал, что соотношение сдвигов реосистолического индекса к сдвигам сатурации крови достоверно не различается у пожилых людей с различным типом старения дыхательной системы, ($0,028 \pm 0,007$ у физиологически стареющих людей и $0,032 \pm 0,006$ у ускоренно стареющих людей, ns), несмотря на более

выраженное снижение сатурации у пожилых людей с ускоренным старением дыхательной системы. Это свидетельствует о сниженной реакции со стороны сосудов головного мозга на психоэмоциональную стрессовую нагрузку в условиях гипоксии у пожилых людей с ускоренным старением дыхательной системы.

Выводы

Подводя итоги, можно сказать, что в условиях двойного стресса (гипоксия и психоэмоциональная нагрузка) у лиц с ускоренным старением дыхательной системы повышение кровотока головного мозга более выражено. Это обусловлено развитием у них более выраженной артериальной гипоксемии при гипоксической нагрузке. Однако, реакция церебральной гемодинамики на психоэмоциональное стрессовое воздействие в условиях гипоксии у пожилых людей с разным типом старения дыхательной системы не различается, несмотря на развитие более выраженной артериальной гипоксемии у пожилых людей с ускоренным старением.

ОСОБЛИВОСТІ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ПРИ ПСИХОЕМОЦІЙНОМУ СТРЕСІ В УМОВАХ ГІПОКСІЙ У ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ З ФІЗІОЛОГІЧНИМ ТА ПРИСКОРЕНИМ СТАРІННЯМ

Асанов Е.О., Осьмак Є.Д.

Резюме. Вивчено вплив психоемоційного стресу в умовах гіпоксичного навантаження на стан церебральної гемодинаміки у літніх людей з фізіологічним і прискореним старінням дихальної системи. Показано, що психоемоційний стрес в умовах гіпоксії підсилює церебральний кровотік, який більш виражений у літніх людей з прискореним старінням. При цьому реакція церебральної гемодинаміки на психоемоційний стресовий вплив в умовах гіпоксії у людей похилого віку з різним типом старіння дихальної системи не розрізняється, незважаючи на розвиток більш вираженої артеріальної гіпоксемії у літніх людей з прискореним старінням.
Ключові слова: прискорене старіння, церебральна гемодинаміка, гіпоксія, психоемоційний стрес.

PSYCHO EMOTIONAL STRESS EFFECTS UNDER HYPOXIC CONDITIONS IN ELDERLY PATIENTS WITH PHYSIOLOGICAL AND ACCELERATED AGING

Asanov E.O., Osmak E.D.

Abstract. The effect of psychoemotional stress in conditions of hypoxic stress on the state of cerebral hemodynamics in elderly patients with physiological and accelerated aging of the respiratory system. It is shown that psychoemotional stress under hypoxia causes increased cerebral blood flow, which is more pronounced in older people with accelerated aging. The reaction of cerebral hemodynamics on psychoemotional stress effect in hypoxic conditions in elderly people with different types of aging respiratory system did not differ, despite the development of more severe arterial hypoxemia in elderly patients with accelerated aging.

Key words: accelerated aging, cerebral hemodynamics, hypoxia, emotional stress.

Список литературы 12 источников в редакции