

УДК 612.13

DOI 10.24144/1998-6475.2020.49.41-44

ПЕРИФЕРІЙНА ВАЗОКОНСТРИКЦІЯ У ЛЮДЕЙ ІЗ НОРМАЛЬНОЮ МАСОЮ ТІЛА ТА ОЖИРІННЯМ ПІД ВПЛИВОМ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА: ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ПАТОЛОГІЧНІ ПАТЕРНИ

Хіміч С.Д.¹, Кателян О.В.¹, Чемерис О.М.², Желіба М.Д.¹, Малишевський І.О.³

¹Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, кафедра загальної хірургії, м. Вінниця

²Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра хірургії №1, м. Львів

³Буковинський державний національний медичний університет, кафедра онкології та радіології, м. Чернівці

Резюме. Вступ. Відомо, що на зміни температури периферійне кров'яне русло, особливо капіляри, постійно реагують. Периферійна вазоконстрикція проявляється під дією низьких температур. Відповідно, після звуження капілярів кількість тепла на периферію тіла надходить менше і організм відчуває мерзлякуватість, холод, оніміння тощо.

Мета дослідження полягала в тому, щоб провести порівняльний аналіз впливу низької температури на швидкість периферійної вазоконстрикції у людей із нормальною масою тіла й ожирінням завдяки дії холодового фактора.

Матеріали та методи. Нами було проведено вимірювання температури тіла на I-II пальцях кисті у дорослих людей із різною масою тіла за допомогою електричного термометра ТПЭМ-1 при кімнатній температурі (близько +20°C). Вік людей, котрі були задіяні в дослідженні, становив від 20 до 76 років, маса тіла була від 54 до 126 кг, а зріст коливався від 153 до 188 см. Усіх досліджуваних було розподілено на 2 групи. У групу №1 були включені 62 добровольці з нормальною масою тіла ($IMT \geq 24,9 \text{ кг/м}^2$), а до групи №2 – 40 людей з ожирінням II-III ступенів ($IMT = 35,3 - 41,9 \text{ кг/м}^2$). Дослідження проводили таким чином. Спочатку вимірювали температуру тіла на долонній поверхні нігтьових фаланг I-II пальців кисті. Потім досліджуваний занурював пальці у холодну воду ($t^\circ = +4^\circ\text{C}$) на 1 хв. Після цього пальці витягали із посудини з холодною водою та через 1, 3, 5, 7 та 10 хв. знову вимірювали температуру. Отримані результати опрацьовувались математично та статистично.

Результати досліджень. Початкова температура пальців у групі №1 була в середньому $28,06 \pm 0,34^\circ\text{C}$, а у групі №2 – $28,64 \pm 0,39^\circ\text{C}$ і статистично вони не відрізнялись ($p > 0,05$). Через 1 хв. після дії холодної води температура на пальцях у групі №1 знизилась до $24,53 \pm 0,39^\circ\text{C}$ ($p \leq 0,001$), а у групі №2 – до $26,17 \pm 0,4^\circ\text{C}$ ($p \leq 0,001$). Через 3 хв. при знаходженні в кімнаті температура на пальцях почала підійматись і становила в першій групі $25,85 \pm 0,45^\circ\text{C}$ та $27,26 \pm 0,47^\circ\text{C}$ у другій групі. Через 5, 7 та 10 хв. температура ще більше підіймалась і становила $26,84 \pm 0,47^\circ\text{C}$, $27,59 \pm 0,49^\circ\text{C}$ та $27,96 \pm 0,39^\circ\text{C}$ відповідно у досліджуваних першої групи. За такий же проміжок часу у досліджуваних другої групи температуру зафіксували на рівні $28,19 \pm 0,4^\circ\text{C}$, $28,69 \pm 0,39^\circ\text{C}$ та $28,94 \pm 0,38^\circ\text{C}$ відповідно.

Висновки. На нашу думку, більш швидше падіння периферійної температури можна пояснити кращим ефектом вазоконстрикції у людей із нормальною масою тіла та меншим потраплянням тепла в капіляри і, навпаки, більш погіршено вазоконстрикцією у людей з ожирінням. Можливо це частково пов'язано з тим, що у людей з ожирінням капіляри більш розширені, скорочуються в'яло або зовсім не скорочуються.

Ключові слова: капіляри, вазоконстрикція, ожиріння.

Peripheral vasoconstriction in people with normal body weight and obesity under the influence of temperature factor: physiological and pathological patterns

Khimich S.D.¹, Katelian O.V.¹, Chemerys O.M.², Zheliba M.D.¹, Malyshevsky I.O.³

Abstract. Introduction. Peripheral blood vessels, especially capillaries, are known to respond constantly to changes in temperature. Peripheral vasoconstriction is manifested by low temperatures. Accordingly, after the capillaries narrow, less heat enters the periphery of the body and the body feels chills, cold, numbness and so on.



Objectives of the study was to conduct a comparative study of the effect of low temperature on the rate of peripheral vasoconstriction in people with normal body weight and obesity due to the action of cold factor.

Materials and methods. We measured body temperature on the first and second fingers of the hand in adults with different body weights using an electric thermometer TPЕМ-1 at room temperature (about + 20°C). The age of the people involved in the study ranged from 20 to 76 years, body weight ranged from 54 to 126 kg, and height ranged from 153 to 188 cm. All subjects were divided into 2 groups. Group №1 included 62 volunteers with normal body weight ($BMI \geq 24.9 \text{ kg / m}^2$), and group №2 - 40 people with grade II-III obesity ($BMI = 35.3 - 41.9 \text{ kg / m}^2$). The study was performed as follows. First, the body temperature was measured on the palmar surface of the nail phalanges of the first and second fingers of the hand. Then the subject immersed his fingers in cold water ($t^\circ = + 4^\circ\text{C}$) for 1 min. After that, the fingers were removed from the vessel with cold water and after 1, 3, 5, 7 and 10 minutes. The temperature was measured again. The obtained results were processed mathematically and statistically.

Research results. The initial temperature of the fingers in the group №1 was on average $28.06 \pm 0.34^\circ\text{C}$, and in the group №2 - $28.64 \pm 0.39^\circ\text{C}$ and statistically they did not differ ($p > 0.05$). After 1 min, after exposure to cold water, the temperature on the fingers in group №1 decreased to $24.53 \pm 0.39^\circ\text{C}$ ($p \leq 0.001$), and in group №2 - to $26.17 \pm 0.4^\circ\text{C}$ ($p \leq 0.001$). After 3 minutes while in the room, the temperature on the fingers began to rise and was in the first group $25.85 \pm 0.45^\circ\text{C}$ and $27.26 \pm 0.47^\circ\text{C}$ in the second group. After 5, 7 and 10 minutes the temperature rose even more and was $26.84 \pm 0.47^\circ\text{C}$, $27.59 \pm 0.49^\circ\text{C}$ and $27.96 \pm 0.39^\circ\text{C}$, respectively, in the subjects of the first group. During the same period of time in the subjects of the second group, the temperature was observed at the level of $28.19 \pm 0.4^\circ\text{C}$, $28.69 \pm 0.39^\circ\text{C}$ and $28.94 \pm 0.38^\circ\text{C}$.

Conclusion. In our opinion, a faster drop in peripheral temperature can be explained by the better effect of vasoconstriction in people with normal body weight and less heat entering the capillaries and, conversely, more exacerbated by vasoconstriction in obese people. This may be due in part to the fact that in obese people, the capillaries are more dilated, shrink sluggishly, or not shrink at all.

Key words: Capillaries, vasoconstriction, obesity

Вступ

Загальновідомо, що на зміни температури периферійне кров'яне русло, особливо капіляри, постійно реагують. Периферійна вазоконстрикція проявляється під дією низьких температур («холодового фактора») [2]. Хоча на дію вазоконстрикторського механізму впливають багато морфофункціональних чинників, включаючи вплив навіть генетичних факторів на вазомоторну функцію ендотелію [1]. Відповідно, після звуження капілярів відбувається перерозподіл ОЦК в організмі, а кількість тепла на периферію тіла надходить менше і організм відчуває мерзлякуватість, холод, оніміння тощо.

Мета дослідження

Провести порівняльний аналіз впливу низької температури на швидкість периферійної вазоконстрикції у людей із нормальною масою тіла та ожирінням, завдяки дії холодового фактора.

Матеріали та методи

Для вивчення поставленої мети нами було проведено вимірювання температури тіла на I-II пальцях кисті у дорослих людей із різною масою тіла за допомогою електричного термометра ТПЕМ-1 при кімнатній температурі (близько +20°C). Вік людей, котрі були

здіянні в дослідженні, становив від 20 до 76 років, маса тіла – від 54 до 126 кг, а зріст коливався від 153 до 188 см. Усім досліджуваним пояснили мету, об'єм, тривалість наукового процесу та отримали від них інформовану згоду на участь у даному дослідженні. Для коректного проведення роботи усіх досліджуваних було розподілено на 2 групи. У групу №1 були включені 62 добровольці з нормальною масою тіла ($IMT \geq 24,9 \text{ кг/м}^2$), а до групи №2 – 40 людей, які погодилися взяти участь у дослідженні, з ожирінням II-III ступенів ($IMT = 35,3 - 41,9 \text{ кг/м}^2$).

Дослідження проводили таким чином. Спочатку вимірювали температуру тіла на долонній поверхні нігтьових фаланг I-II пальців кисті. Потім досліджуваний занурював пальці у холодну воду ($t^\circ = +4^\circ\text{C}$) на 1 хв. Після цього пальці витягали із посудини з холодною водою та через 1, 3, 5, 7 та 10 хв. знову вимірювали температуру. Отримані результати опрацьовувалися математично та за допомогою комп'ютерної статистичної програми Stat-2.

Результати досліджень

Слід відзначити, що початкова температура пальців в обох групах була практично однаковою і співставною. Зокрема у групі №1 вона була в середньому $28,06 \pm 0,34^\circ\text{C}$, а у гру-

пі №2 – $28,64 \pm 0,39^\circ \text{C}$ і статистично вони не відрізнялись ($p > 0,05$) та були співставними між собою. Через 1 хв. після дії холодної води температура на пальцях у групі №1 знизилась до $24,53 \pm 0,39^\circ \text{C}$ ($p \leq 0,001$), а у групі №2 – до $26,17 \pm 0,4^\circ \text{C}$ ($p \leq 0,001$). Через 3 хв. під час перебування в кімнаті температура на пальцях почала підійматись і становила в першій групі $25,85 \pm 0,45^\circ \text{C}$ та $27,26 \pm 0,47^\circ \text{C}$ у другій групі. Через 5, 7 та 10 хв. температура ще більше підіймалась і становила $26,84 \pm 0,47^\circ \text{C}$, $27,59 \pm 0,49^\circ \text{C}$ та $27,96 \pm 0,39^\circ \text{C}$ відповідно у досліджуваних першої групи. За такий же про-

міжок часу в досліджуваних другої групи температуру зафіксували на рівні $28,19 \pm 0,4^\circ \text{C}$, $28,69 \pm 0,39^\circ \text{C}$ та $28,94 \pm 0,38^\circ \text{C}$ відповідно (табл. 1).

Отримавши відповідні дані, слід зазначити, що дія холодового фактора на досліджуваних обох груп призвела до зниження температури на пальцях. Однак, якщо у людей із нормальною масою тіла температура знизилась на 3,5 градуса (із $28,06 \pm 0,34^\circ \text{C}$ до $24,53 \pm 0,39^\circ \text{C}$), то у осіб із ожирінням – приблизно на 2,5 (з $28,64 \pm 0,39^\circ \text{C}$ до $26,17 \pm 0,4^\circ \text{C}$), достовірною різницею $p \leq 0,01$.

Таблиця 1

Показники температури долоневої поверхні нігтьових фаланг I-II пальців

Номери груп	Початкова	Через 1 хв	Через 3 хв	Через 5 хв	Через 7 хв	Через 10 хв
№1 (ІМТ $\geq 24,9 \text{ кг/м}^2$)	$28,06 \pm 0,34^\circ$	$24,53 \pm 0,39^\circ$	$25,85 \pm 0,45^\circ$	$26,84 \pm 0,47^\circ$	$27,59 \pm 0,49^\circ$	$27,96 \pm 0,39^\circ$
№2 (ІМТ = $35,3 - 41,9 \text{ кг/м}^2$)	$28,64 \pm 0,39^\circ$	$26,17 \pm 0,4^\circ$	$27,26 \pm 0,47^\circ$	$28,19 \pm 0,4^\circ$	$28,69 \pm 0,39^\circ$	$28,94 \pm 0,38^\circ$

Як видно із таблиці 1, у досліджуваних обох груп, починаючи з 3-ї хвилини, температура на пальцях почала підійматись. Разом із тим, попередніх значень температура досягла у досліджуваних другої групи на

7-му хвилину, тоді як у людей першої групи практично досягла попередніх значень тільки на 10-ту хвилину вимірювань. На графіку (рис.1) цей процес виглядає так:

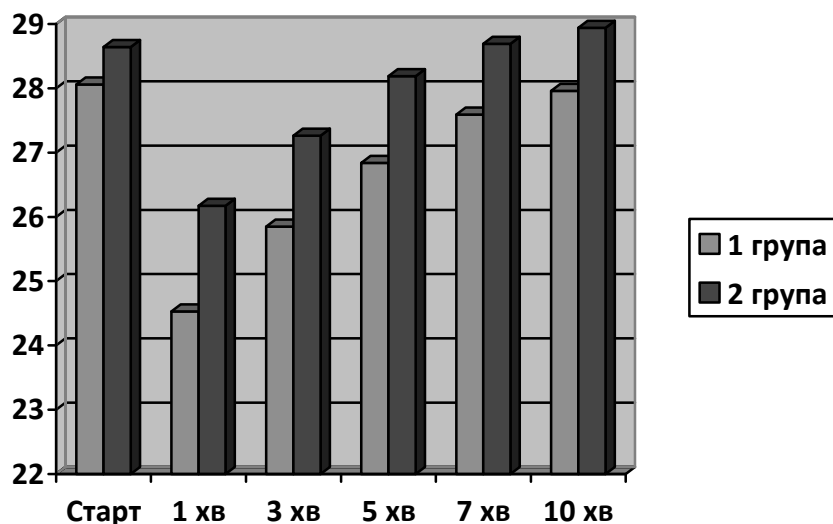


Рис. 1. Порівняння швидкості відновлення температури шкіри між групами.

До речі, якщо (для кращої ілюстративності отриманих даних) початкові показники в обох групах ($28,06 \pm 0,34^\circ$ та $28,64 \pm 0,39^\circ$) взяти за 100%, то (як видно із графіка), у людей із нормальною масою тіла температура на пальцях під дією холоду знизилась на 12,4%, досягнувши рівня 87,6%. У людей з ожирінням

вона знизилась лише на 8,7%. Досягнувши рівня 91,3%. Показники температури підіймались значно швидше у людей з ожирінням, досягаючи попередніх показників (навіть дещо більших – 100,17%) уже на 7-й хвилині, тоді як показники температури у людей із нормальною масою тіла досягала попередніх по-



казників практично тільки на 10 хвилину досліджень (99,64%).

Таким чином, більш швидше падіння периферійної температури можна пояснити кращим ефектом вазоконстрикції у людей із нормальною масою тіла та меншим потраплянням тепла в капіляри і, навпаки, більш погіршено вазоконстрикцією у людей з ожирінням. Щоправда, у деякій мірі, у людей з ожирінням відіграє певну роль більша кількість жирової клітковини в пальцях. Відповідно вони зберігають більше теплової енергії і виявляються більш стійкими до дії холодового фактора. Однак отримані дані більше співставляються з поодинокими публікаціями, де вказується на те, що реактивність капілярів на обтяжливі фактори у людей з ожирінням знижена. Ще у 1981 році польський вчений Ян Татонь показав, що у людей з ожирінням капіляри розширені, скорочуються в'яло або зовсім не скорочуються [3]. На наш погляд, отримані дані мають і певне значення для клініцистів, у тому числі й для лікарів хірургічного профілю. Відомо, що периферична вазоконстрикція є свого роду компенсаторним механізмом, що спрямований на протидію зниженню артеріального тиску. Але саме пацієнти з ожирінням із внутрішньою кровотечею (особливо пацієнти з політравмою) будуть більше схильні до постгеморагічних шоків станів, у результаті погіршеної концентрації ОЦК до життєво важ-

ливих органів. Слід пам'ятати також про те, що погіршена вазоконстрикція у людей з ожирінням сприятиме більшій тепловіддачі в навколишнє середовище. Таким чином, постраждала політравмована людина з ожирінням перебуваючи тривалий час на догоспітальному етапі в холодному середовищі, чи пацієнт з ожирінням із хірургічною патологією, тривалий час перебуваючи в «холодній» операційній, реанімації чи просто палаті, буде втрачати більше тепла і тим самим у неї будуть порушуватись елементи теплообміну. В свою чергу це буде сприяти дещо зменненій дії лікарських засобів у макроорганізмі в цілому, що в подальшому впливатиме як на діагностично-лікувальний процес, так і на результати проведення оперативних втручань.

Висновки

1. Вазоконстрикція капілярів у осіб з ожирінням дещо уповільнена порівняно з людьми з нормальною масою тіла.

2. У людей із політравмою, а також у хірургічних пацієнтів з ожирінням (особливо з внутрішніми кровотечами) необхідно враховувати наявність погіршеної вазоконстрикції при організації перед- та післяопераційного періодів при проведенні хірургічних операцій, із метою профілактики післяопераційних ускладнень різного виду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бебякова Н.А., Хромова А.В., Феликсова О.М. (2013) Взаимосвязь периферической вазоконстрикции с полиморфизмом T-786C гена эндотелиальной синтазы оксида азота. Фундаментальные исследования, 12(2), 176-179.
2. Luckerath M., Buhning M. (1993) Peripheral body temperature and acral rewarming of obese patients during a modified fasting period. Int. J. Obesity, 17(Suppl.2), 50.
3. Татонь Я. (1981) Ожирение. Патофизиология, диагностика, лечение. Перевод с польского. Варшава, Польша: Польское медицинское издательство. 363.

REFERENCES

1. Bebjakova N.A., Hromova A.V., Feliksova O.M. (2013) Vzaimosvjaz' perifericheskoy vazokonstrikcii s polimorfizmom T-786S gena jendotelial'noj sintazy oksida azota [Interrelation of peripheral vasoconstriction with polymorphism of T-786C gene of endothelial nitric oxide synthasa]. Fundamental'nye issledovanija [Fundamental Researches], 12(2), 176-179. [In Russian].
2. Luckerath M., Buhning M. (1993) Peripheral body temperature and acral rewarming of obese patients during a modified fasting period. Int. J. Obesity, 17(Suppl.2), 50.
3. Taton' J. (1981) Ozhirenije. Patofiziologija, diagnostika, lechenie. Perevod s pol'skogo. [Obesity. Pathophysiology, diagnostics, treatment. Translation from polish]. Varshava, Pol'sha: Pol'skoe medicinskoe izdatel'stvo. 363. [In Russian]