

УДК 612.824+616.831-005

О.О. ТКАЧ, О.В. ТКАЧЕНКО, В.П. МІЩЕНКО,
Ю.М. ГРИШКО, І.В. МІЩЕНКО, О.В. КОКОВСЬКА
Українська медична стоматологічна академія, Полтава

Особливості гемокоагуляційних властивостей парних скелетних м'язів та півкуль головного мозку в нормі та при порушенні мозкового кровообігу

Кожний організм – це два диференційовані напівіндивідууми: правий та лівий. Функціональна асиметрія в людини [4] і тварини [1] на сьогодні є загальновизнаною. В останні два десятиріччя з'явилися роботи, результати яких свідчать про те, що в людини і тварини спостерігається біохімічна асиметрія півкуль головного мозку [10, 12, 14] та інших парних органів [3, 8].

Стосовно гемокоагуляційної активності таких парних органів, як півкулі головного мозку, скелетні м'язи кінцівок (справа та зліва), то відомостей про здійснення подібних дослідів у літературі немає. Хоча відомо, що речовини, які впливають на процеси зсідання крові, в них наявні. Більше того, прокоагулянти можуть виділятися в кровоплин з тканин мозку [5, 6, 9] та скелетних м'язів [7,11] при деяких фізіологічних та патологічних станах організму.

Тому слід з'ясувати, чи асиметрія гемокоагуляційної активності правої та лівої півкуль головного мозку та парних скелетних м'язів (стегнових) наявна в умовах норми та чи зберігається вона при гострому та хронічному порушенні мозкового кровообігу. Виходячи з цього, ми поставили собі за мету визначити гемокоагуляційну активність правої та лівої півкуль головного мозку, парних (стегнових) скелетних м'язів та з'ясувати можливу їхню роль у реакціях зсідання крові при порушеннях мозкового кровообігу як справа, так і зліва.

Як вважає Н.Н. Брагіна та співавт. [4], визначення асиметрій якомога більшої кількості парних органів – це актуально не лише для професійної підготовки операторів, водіїв, спортсменів, а й з позиції реабілітації хворих з різноманітними захворюваннями з правого та лівого боку організму і навіть може бути використане в медикаментозному лікуванні таких хворих.

Матеріал і методи досліджень. Експерименти були проведені на 44 білих щурах лінії Вістар, масою 180...220 г, яких утримували на раціоні віварію з дотриманням усіх санітарних норм, що прийняті для віварія.

Усі тварини були поділені на три групи: контрольна (інтактні щурі в кількості 10 особин), дослідна з гострим порушенням мозкового кровообігу (з лівого боку — 10 особин, з правого — 9) та дослідна з хронічною ішемією головного мозку (з лівого боку — 8 особин, з правого — 7). Порушення мозкового кровообігу спричиняли перев'язуванням (в умовах гексеналового наркозу з розрахунку 100 мг на 1 кг маси тіла) сонної артерії [2] на 15 хв (гостра неповна ішемія головного мозку) та на 7 днів (хронічна неповна ішемія головного мозку) [12]. Така модель ішемії багато в чому відповідає клінічному варіантові оклюзії сонної та середньої мозкової артерії.

Після завершення експерименту у всіх тварин забирали шприцом кров із серця у співвідношенні 9:1 у 3,8% розчин цитрату натрія, а після загибелі тварин у них брали обидві півкулі головного мозку та стегнові м'язи справа та зліва.

Із отриманої крові готували плазму, багату на тромбоцити, центрифугуванням при 1500 об./хв протягом 10 хв. У подальшому визначали її зсідуючу здатність, що оцінювали за часом рекальцифікації [13]. Частину плазми піддавали повторному центрифугуванню при 3000 об./хв протягом 30 хв для отримання плазми з низьким вмістом тромбоцитів, що надалі використовувалася як субстратна для визначення впливу на неї зсідання тканинних гомогенатів, яких готували з головного мозку та скелетних м'язів. Для цього до плазми додавали 0,1 мл гомогенату (приготованого у фізіологічному розчині 0,9% хлориду натрію у співвідношенні 1:100), а в контролі така ж кількість фізіологічного розчину, та визначали час її рекальцифікації. За різницею показника контролю та досліді ми судили про прокоагулянтні властивості тканин, що вивчали. Оскільки в різних серіях досліджень ми використовували субстратну плазму, яка мала різну активність, то абсолютні цифри досліджуваних показників важко було порівняти між собою. Тому ми використали варіант визначення відносних величин цих показників. Їх визначали за такою формулою:

$$E = \frac{K-D}{K} 100\%,$$

де E – відносна величина; K – контроль; D – дослід.

За отриманими даними ми склали графіки, які відображають зміни гемокоагулюючої активності субстратної плазми при додаванні до неї гомогенатів досліджуваних парних органів. Одержані абсолютні дані статистично опрацьовували з визначенням ступеня вірогідності результатів.

Результати досліджень та їх обговорення. Як засвідчили результати досліджень, в інтактних тварин прокоагулянтні властивості правої та лівої півкулі головного мозку є неоднаковими (рис. 1). Якщо в лівій півкулі показник E становив 46%, то в правій — 26%. Між півкулями, як бачимо, наявна асиметрія прокоагулянтних властивостей, з їх перевагою зліва. При гострій ішемії головно-

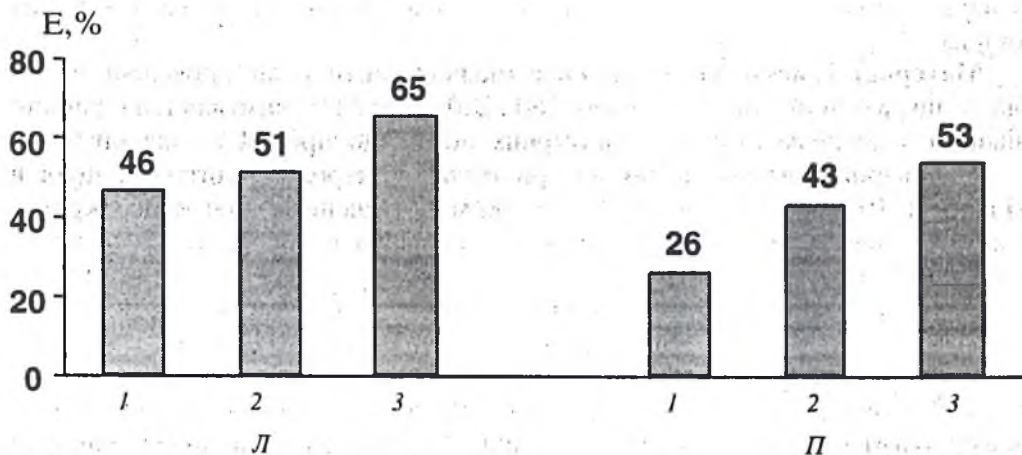


Рис. 1. Прокоагулянтна активність півкуль головного мозку щурів у нормі та при гострому порушенні мозкового кровообігу справа та зліва: 1 – інтактні тварини; 2 – ішемія зліва; 3 – ішемія справа; Л – ліва півкуля; П – права півкуля

го мозку зліва прокоагулянтні властивості як лівої, так і правої півкулі збільшувалися (у лівій — до 51%, у правій — до 43%). Правобічна ішемія головного мозку також супроводжувалася збільшенням прокоагулянтних властивостей у тканинах обох півкуль головного мозку (в лівій — до 65%, у правій — до 53%). Привертає увагу те, що зміни прокоагулянтних властивостей у тканинах лівої півкулі були більш виражені, ніж правої, у всіх випадках. Ще одна важлива обставина — це зменшення асиметрії досліджуваного показника при гострому порушенні мозкового кровообігу. Якщо в інтактних тварин різниця в прокоагулянтній активності становила 20% (46% — у лівій та 26% — у правій півкулі), то при гострій ішемії головного мозку зліва вона вже дорівнювала 8% (51% — в лівій та 43% — у правій півкулі), а справа — 12% (65% — в лівій та 53% — у правій).

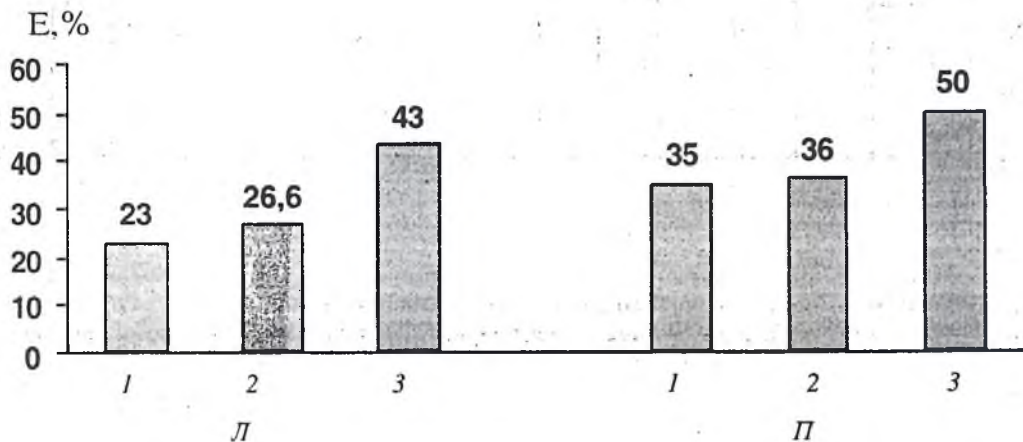


Рис. 2. Прокоагулянтна активність скелетних м'язів стегна щурів у нормі та при гострому порушенні мозкового кровообігу справа та зліва: 1- інтактні тварини; 2 — ішемія зліва; 3 — ішемія справа; Л — лівий м'яз; П — правий м'яз

У скелетних м'язах парних органів (стегна справа та зліва) реакція була приблизно такою ж, як і в півкулях головного мозку (рис. 2). В інтактних тварин прокоагулянтні властивості м'язів лівого та правого стегна були асиметричні (показник Е у лівому м'язі становив 23%, у правому — 35%). Як бачимо, ця асиметрія має інше розподілення, ніж між півкулями головного мозку. Якщо в останніх прокоагулянтні властивості переважали в лівій половині мозку, то у скелетних м'язів, навпаки, — у правій.

При гострій ішемії головного мозку як зліва, так і справа прокоагулянтні властивості м'язів стегна збільшувалися, причому більшою мірою справа. Якщо в інтактних тварин асиметрія прокоагулянтних властивостей м'язів стегна становила 12% (у правому — 35%, у лівому — 23%), то при гострій ішемії головного мозку зліва — 9,4% (у правому — 36%, у лівому — 26,6%), справа — 7% (у правому — 50%, у лівому — 43%).

При хронічному порушенні мозкового кровообігу прокоагулянтні властивості тканин півкуль головного мозку збільшувалися (рис. 3), причому як при лівобічній, так і при правобічній ішемії.

Привертає увагу те, що в обох півкулях головного мозку прокоагулянтні властивості ставали майже однаковими, що свідчить про зникнення їх асиметрії порівняно з інтактними тканинами.

У скелетних м'язах стегна як зліва, так і справа при хронічному порушенні мозкового кровообігу (з того чи іншого боку) їхні прокоагу-

лянтні властивості також збільшувалися (рис. 4). Прокоагулянтні властивості в цих досліджах змінювалися не тільки в одному напрямі, а й практично не відрізнялися одні від одних з того чи іншого боку. Якщо різниця досліджуваного показника в інтактних тварин становила між правим та лівим м'язом 12% (35% — справа та 23% — зліва), то при хронічному порушенні мозкового кровообігу зліва вона дорівнювала 1,7% (40% — справа та 41,7% — зліва), справа — 1% (47,6% — зліва та 46,6% — справа).

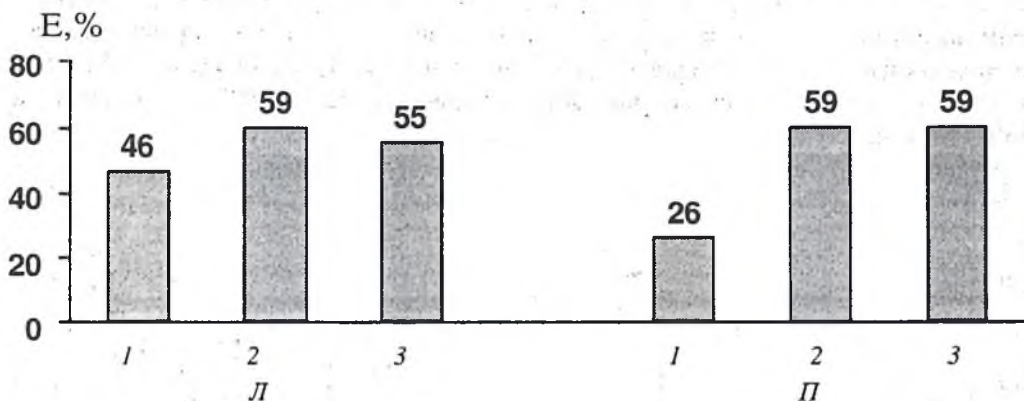


Рис.3. Прокоагулянтна активність півкулів головного мозку щурів у нормі та при хронічному порушенні мозкового кровообігу справа та зліва: *I* — інтактні тварини; *2* — ішемія зліва; *3* — ішемія справа; *Л* — ліва півкуля; *П* — права півкуля

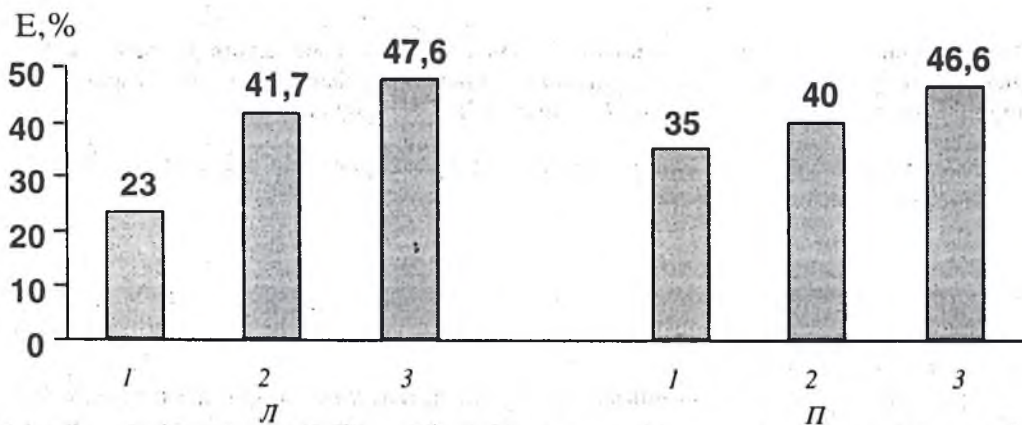


Рис. 4. Прокоагулянтна активність скелетних м'язів стегна щурів у нормі та при хронічному порушенні мозкового кровообігу справа та зліва: *I* — інтактні тварини; *2* — ішемія зліва; *3* — ішемія справа; *Л* — лівий м'яз; *П* — правий м'яз

Із наших даних випливає, що між півкулями головного мозку та парними скелетними м'язами (стегна) справа та зліва наявна асиметрія прокоагулянтних властивостей з їх перевагою в лівій півкулі та м'язі правого стегна.

При гострій та хронічній ішемії головного мозку справа і зліва прокоагулянтні властивості як півкулів мозку, так і тканин м'язів правого та лівого стегна збільшувалися, та між цими парними органами практично зникла асиметрія в цьому показникові.

Збільшення прокоагулянтних властивостей у півкулях мозку та скелетних м'язах при гострій ішемії головного мозку супроводжувалося активацією зсідальної активності тромбоцитної плазми, причому більшою мірою при порушенні мозкового кровообігу зліва. Про це свідчить зменшення часу рекальцифікації в дослідах зліва (див. таблицю).

Зміна часу рекальцифікації тромбоцитної плазми у щурів при гострому та хронічному порушенні мозкового кровообігу зліва та справа

Ішемія	Статистичні показники	Інтактні тварини	Ішемія	
			зліва	справа
Гостра	<i>M</i>	77,80	65,60	79,90
	$\pm m$	4,10	4,40	3,80
	<i>p</i>	—	<0,05	<0,05
	$\pm m_1$	—	—	3,50
	<i>p_1</i>	—	—	<0,05
Хронічна	<i>M</i>	77,80	45,20	64,20
	$\pm m$	4,10	7,60	4,50
	<i>p</i>	—	<0,01	<0,05
	$\pm m_1$	—	—	3,80
	<i>p_1</i>	—	—	<0,05

Примітка. Статистичне опрацювання здійснене між інтактними та дослідними групами тварин (*m, p*), а також дослідними зліва та справа (*m₁, p₁*).

Очевидно, збільшення прокоагулянтних властивостей тканин півкуль головного мозку та стегових м'язів однаковою мірою як справа, так і зліва при хронічному порушенні мозкового кровообігу зумовило те, що в цьому випадку зсідання плазми збільшилося як при лівобічному, так і правобічному порушенні мозкового кровообігу.

Висновки. Таким чином, прокоагулянтні компоненти тканин півкуль мозку та скелетних м'язів беруть участь у регуляції зсідання крові при порушеннях мозкового кровообігу. Чим більше виражені ці порушення (зокрема при хронічній ішемії мозку), тим менш вираженою стає асиметрія прокоагулянтних властивостей у парних органах. Очевидно, прояв симетрії – це ознака тяжкості процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бианки В.А. Асимметрия мозга животных. — Л.: Наука, 1985. — 293 с. 2. Биленко М.В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов. — М.: Медицина, 1989. — 368 с. 3. Бобров В.А., Федорук А.Г. Исследование функциональной асимметрии парных органов у лиц лётного состава // Воен. мед. журн. — 1985. — №7. — С.50—53. 4. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. — М.: Медицина, 1988. — 240 с. 5. Грицай Н.Н. Тромбоцитоактивные свойства церебральных сосудов различных животных и человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Львов, 1986. — 24 с. 6. Грицай Н.Н., Мищенко В.П. Проблемы гемостаза в неврологии. — К.: Здоровья, 2000. — 156 с. 7. Єрьоміна О.Л. Клініко-фізіологічне обґрунтування диференційованих режимів оздоровчих фізичних тренувань: Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. — Дніпропетровськ, 1994. — 48 с. 8. Литвиненко Н.В. Перекисное окисление липидов, физиологическая антиоксидантная

система и гемостаз в тканях головного мозга в норме и при различных экспериментальных состояниях и их регулирование полипептидом кортексином: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Харьков, 1994. — 16 с. 9. Луценко В.К., Карганов М.Ю. Биохимические асимметрии мозга // Нейрохимия. — 1985. — №2. — С.197—213. 10. Мищенко В.П. Физиология гемостаза и ДВС-синдром. — Полтава: Укручётгиздат, 1998. — 164 с. 11. Значение асимметричного распределения норадреналина в норме в надпочечниках для развития экспериментального невроза / М. Поппай, К. Гехт, М. Хилезе и др. // Исслед. механизмов нерв. деятельности. — М., 1984. — С.280—283. 12. Фісун Ю.Н. Корекція поліпептидними препаратами хронічної дисциркуляторної енцефалопатії II ст.: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Харьков, 1998. 13. Bergerhof H., Roka L. Estimation of plasma recalcification time // Zschr. Vitamin. Hormon and Fermentforsch. 1954. — №6. — P.25—39. 14. Guarneri P., Guarneri R., Zarcone D. Lateral differences in the GABA-ergic system of the rat striatum // Ital. J. Natural. Sci. — 1985. — V.6. №2. — P.173—176.

Стаття надійшла до редколегії 20.05.02

***Особенности гемокоагуляционных свойств
парных скелетных мышц и полушарий головного мозга в норме
и при нарушении мозгового кровообращения***

Е.А. Ткач, Е.В. Ткаченко, В.П. Мищенко,
Ю.М. Гришко, И.В. Мищенко, О.В. Коковская

В работе на белых крысах линии Вистар показано, что в условиях нормы (у интактных животных) существует асимметрия прокоагулянтной активности в парных скелетных мышцах (бедро справа и слева) и полушариях головного мозга. Эта асимметрия исчезает при остром и, особенно, хроническом нарушении мозгового кровообращения. При нарушениях мозгового кровообращения прокоагулянтные свойства изучаемых парных органов возрастают, в большей степени с левой стороны, что и обуславливает увеличение свёртывающей активности крови в общем кровотоке. Эти изменения при нарушении мозгового кровообращения слева более выражены.

***Peculiarities of hemocoagulative features of pair skeletal muscles and
brain hemispheres at physiological state and brain circulation disturbances***

O. Tkach, O. Tkachenko, V. Mishchenko, Yu. Gryshko,
I. Mishchenko, O. Kokovska

In experiments on white rats of Wistar line has been shown that the asymmetry of procoagulative activity exists at physiological state (in intact animals) in pair skeletal crural muscles (on the left and on the right) and brain hemispheres. This asymmetry disappears at acute and chronic brain circulation disturbances. The procoagulative features of researched pair organs are increasing under the brain circulation disturbances more on the left due to increase the coagulative blood activity in general blood flow. These changes under the brain circulation disturbances are more expressed on the left.