

исследуемых ферментов по сравнению с клетками, циркулирующими в кровотоке более продолжительный период.

**ACTIVITY OF ENZYMES OF CARBOHYDRATE EXCHANGE IN ERYTHROCYTES OF RATS UNDER CONDITIONS OF ADAPTATION TO HYPOBARIC HYPOXIA**

V. KOROV

It is shown, that activity of enzymes of carbohydrate metabolism in erythrocytes of rats increases to the maximum on the fifth day of training to the interval hypobaric hypoxia (7000 m above sea level, 4 hours per day). Before the 12th day, activity of the enzymes analysed was approaching control level. There was increase of the level of creatine in red blood cells that was the evidence of increase in activity of erythrocytes when adapting to hypoxia. Relatively high activity of the enzymes was observed when compared to cells circulating in blood for longer time in the population represented by young cells in the dynamics of adaptation to the oxygen insufficiency.

УДК 612.115

**В. П. МІЩЕНКО, О. Л. ЄРЬОМІНА, І. В. МІЩЕНКО, О. В. КОКОВСЬКА, О. О. ТКАЧ,  
О. В. ТКАЧЕНКО**

*Українська медична стоматологічна академія, Полтава*

**Роль м'язів у реакціях зсідання крові, яка відтікає від кінцівок (особливості справа та зліва)**

Раніше ми [6-8, 12, 13] виявили, що м'язи вивільнюють у кровоплин речовини, які впливають на зсідання крові та беруть активну участь у регуляції цього процесу при дозованому фізичному навантаженні. Виникає питання, чи однакове надходження цих речовин із м'язів з правого та лівого боку тіла, тому що в останні два десятиліття дедалі більше з'являється даних про біохімічну асиметрію різних органів [10, 11, 15]. Принцип асиметрії став частіше розглядатися як один із найважливіших при необхідності організації праці для операторів, водіїв, спортсменів. Окрім цього, дедалі частіше його беруть до уваги при реабілітації пацієнтів з різними нервово-психічними захворюваннями [16]. Асиметрія морфологічного, функціонального, сенсорного та іншого характеру притаманна як людині, так і тваринам [2, 3]. При багатьох видах праці м'язове навантаження має далеко не найменше значення для розвитку тих чи інших станів, які їх супроводжують. Важлива роль надається при цих реакціях гемостазу. Знання його мозаїчності в різних ділянках кровообігу може допомогти в розумінні причин ураження тих чи інших органів або тканин, які розташовані в організмі з правого або лівого боку.

Ми виявили, що при порушенні мозкового кровообігу (справа або зліва) спостерігається асиметрія прокоагулянтних та фібринолітичних властивостей не тільки мозкової тканини, а й м'язової [4]. Тому мета нашої роботи – з'ясувати, як залежить від цих властивостей м'язів характер зсідання крові, що відтікає від них.

**Матеріал і методи досліджень.** Проводили дослід на 10 безпорідних котах масою 2,5...4 кг, у яких в умовах гексеналового наркозу (з розрахунку 100 мг/кг маси тіла) виокремлювали стегові вени (справа та зліва) для забору крові. Останнє здійснювали за допомогою пластикового шприца однакового об'єму, а також з однакоvim діаметром голки. Кров, отриману шляхом венепункції, негайно змішували у

співвідношенні 9:1 із 3,8% розчином цитрату натрію та ретельно перемішували. Після цього у тварин брали невеликі фрагменти стегнових м'язів та вен справа та зліва, із яких готували гомогенати у фізіологічному розчині хлориду натрію з розрахунку 1:100. Гомогенати центрифугували при 1500 об./хв протягом 10 хв, надосадову рідину використовували в експерименті. Отримані порції крові для одержання насиченої тромбоцитами плазми центрифугували протягом 10 хв при 1500 об./хв, ненасиченої тромбоцитами плазми – протягом 10 хв при 3000 об./хв. Таке розподілення було необхідне, з одного боку, для вивчення ролі тромбоцитарних факторів у реакціях зсідання крові, з іншого, – для використання плазми, ненасиченої тромбоцитами, як субстратної, щоб оцінити вплив на її зсідання тканинних гомогенатів.

Для вибору методів дослідження ми послуговувалися посібником З. С. Баркаган та А. П. Момот «Диагностика и контролируемая терапия нарушенной гемостаза» [1]. Показники крові визначали ручним методом та на апараті «Clot1» фірми Hospitex Diagnostic (Італія), використовуючи стандартизовані реактиви цієї ж фірми, а також фірми Simko Ltd (Україна).

В обох плазмах визначали: час рекальцифікації, тромбіновий час, швидкість розчинення еуглобулінів. За результатами порівняння їх між собою ми судили про активність тромбоцитів у зсіданні крові. Окрім цього, у плазмі, насиченій тромбоцитами, ми визначали: протромбіновий час, активований частковий тромбoplastиновий час (АЧТЧ), вміст антитромбіну III, концентрацію фібриногену. Визначали також активність деяких еритроцитарних факторів зсідання крові, для чого частину еритроцитів в об'ємі 0,1 мл додавали до безтромбоцитарної (субстратної) плазми (у досліді) та 0,1 мл фізіологічного розчину хлориду натрію (у контролі). За різницею часу між ними ми судили про участь еритроцитів у реакціях зсідання крові. Із частини еритроцитів готували змив у фізіологічному розчині, відтак вивчали вплив цього змиву на час рекальцифікації, тромбіновий час та фібриноліз. Також ці методи дослідження ми використали для вивчення тканинних факторів гемокоагуляції стегнових м'язів та вен справа та зліва. Усі отримані результати статистично опрацьовували з обчисленням вірогідності різниці між показниками зсідання крові та тканин, які отримані з організму тварин справа та зліва.

Результати досліджень та їх обговорення. Судячи з результатів дослідження, деякі показники зсідання крові, отриманої зі стегнових вен справа та зліва, суттєво відрізнялися один від одного (див. таблицю).

Із таблиці бачимо, що час рекальцифікації плазми як тромбоцитарної, так і безтромбоцитарної, отриманої із правої стегнової вени, менший, ніж із лівої. Такі ж результати отримані з використанням більш стандартизованого методу, ніж час рекальцифікації, АЧТЧ.

Судячи з отриманих експериментальних даних, прокоагулянтні властивості крові в цього виду тварин (котів) більше виражені справа, ніж зліва. Результати аналізу різниці часу рекальцифікації тромбоцитарної та безтромбоцитарної плазми свідчать, що справа і зліва він практично змінився однаково. Це означає, що різниця швидкості зсідання крові в правій та лівій стегновій вені котів не залежить від активності тромбоцитарних факторів.

Оцінивши активність еритроцитарних факторів зсідання крові, отриманої з правої та лівої стегнових вен (рис. 1, 2), можна помітити, що як еритроцити, так і змив з них активують зсідання крові. Справа це відбувається більш виражено, ніж зліва, про що свідчить зменшення часу рекальцифікації та тромбінового часу субстратної плазми при додаванні до неї еритроцитів та змиву з них.

Деякі показники зсідання крові з правої та лівої стегнових вен,  $M \pm m$ 

Показник	Стегнова вена	
	права	ліва
Час рекальцифікації тромбоцитарної плазми, с	113,4±12,10	129,0±13,10 $m_1=2,60$ $p<0,01$
Час рекальцифікації безтромбоцитарної плазми, с	159,0±52,70	191,0±42,90 $m_1=12,20$ $p<0,05$
Тромбіновий час тромбоцитарної плазми, с	35,3±1,9	35,1±2,20 $m_1=0,80$ $p>0,05$
Тромбіновий час безтромбоцитарної плазми, с	38,0±2,9	39,2±3,10 $m_1=1,00$ $p>0,05$
Час лізису еуглобулінів тромбоцитарної плазми, хв	132,6±21,50	150,4±15,50 $m_1=32,50$ $p>0,05$
Час лізису еуглобулінів безтромбоцитарної плазми, хв	249,5±86,0	289,0±68,90 $m_1=32,20$ $p>0,05$
АЧТЧ, с	32,2±5,3	36,0±5,2 $m_1=1,09$ $p<0,01$
Антитромбін III, %	67,0±3,8	76,6±4,1 $m_1=11,7$ $p>0,05$
Протромбіновий час, с	14,1±1,1	13,9±1,00 $m_1=1,0$ $p>0,05$
Фібриноген, г/л	2,3±0,5	2,8±0,4 $m_1=0,4$ $p>0,05$

П р и м і т к а.  $m_1$ ,  $p$  – статистичні опрацювання здійснені між показниками зсідання крові, отриманої з правої та лівої стегнових вен.

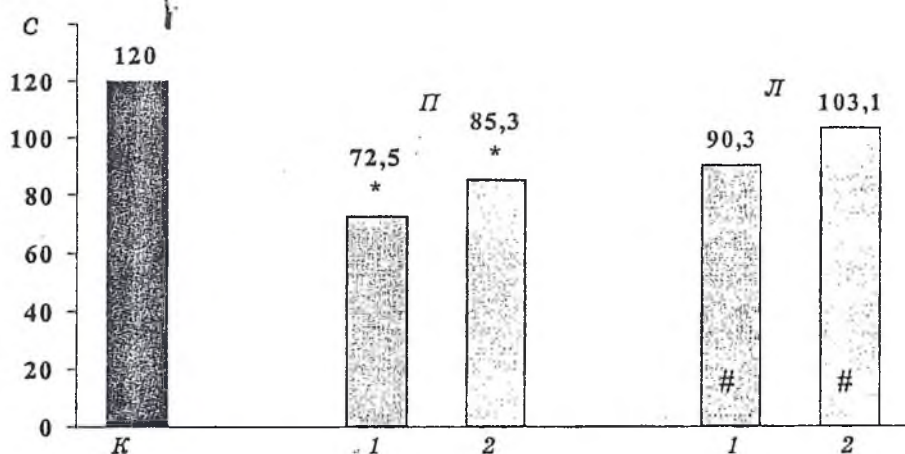


Рис.1. Вплив еритроцитів та змиву з еритроцитів на час рекальцифікації субстратної плазми: К – контроль, 1 – еритроцити, 2 – змив з еритроцитів, П – справа, Л – зліва; \* – вірогідно між контролем та дослідом; # – вірогідно між правою та лівою половинами.

Отримані результати свідчать, що еритроцити транспортують на своїй поверхні коагулологічні активні речовини, які посилюють зсідання крові. Їх активність справа більш виражена, ніж зліва. До такого висновку ми дійшли тому, що після відмивання еритроцитів фізіологічним розчином хлориду натрію їх змив містив прокоагулянти (час зсідання плазми за впливу змиву менший, ніж за впливу фізіологічного розчину). Незрозуміло, звідки могли з'явитися прокоагулянти, які адсорбовані на еритроцитах.

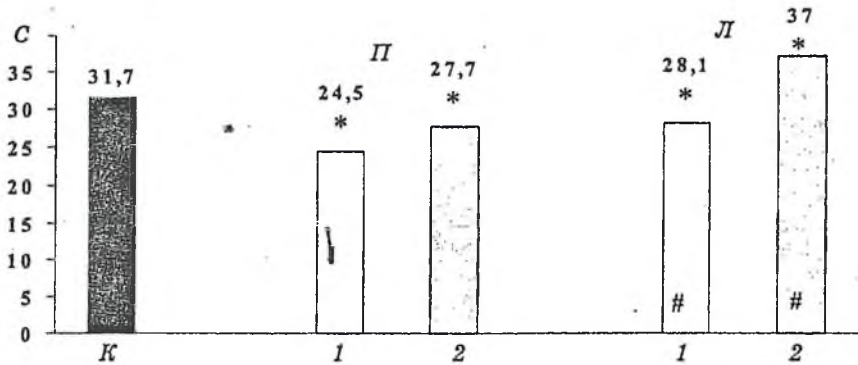


Рис. 2. Вплив еритроцитів та змиву з еритроцитів на тромбіновий час субстратної плазми: умовні позначення такі ж, як на рис. 1.

Можна було вважати, що частина з них вимивається зі стінки вен, коли по них рухається кров, а інша частина, мабуть більш суттєва, пов'язана з надходженням цих речовин з м'язів, біля яких проходить вена. Таке припущення підтверджується, якщо розглядати окремі показники зсідання субстратної плазми при додаванні до неї гомогенатів зі стегнових м'язів справа та зліва (рис. 3, 4). Із рисунків бачимо, що як час рекальцифікації, так і тромбіновий час субстратної плазми при додаванні до неї гомогенатів стегнових м'язів справа були менш виражені, ніж зліва.

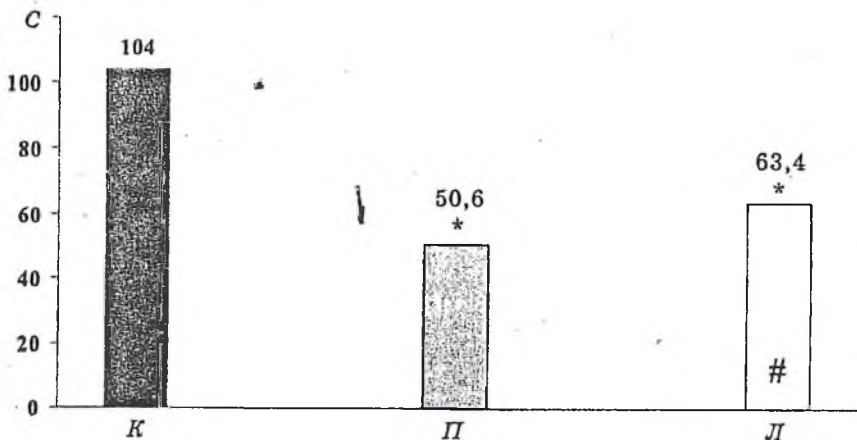


Рис. 3. Вплив гомогенатів стегнових м'язів справа та зліва на час рекальцифікації субстратної плазми: умовні позначення такі ж, як на попередніх рисунках.

Таким чином, з наших даних випливає, що м'язи є еферентними регуляторами зсідання крові, при цьому вивільнюючи в кровообіг прокоагулянти. Це не суперечить результатам наших попередніх дослідів, здійснених на тваринах (щурах, котах) та з участю людини [6, 8, 12, 13]. Однак ця реакція справа виявилася виразнішою, ніж зліва.

Якщо погодитися з теорією, згідно з якою людина і тварина – це диполь з переважно позитивним зарядом у правій та негативним – у лівій половині тіла [5, 10], то тромбопластин (здебільшого він виділяється з м'язової тканини), а також інші фактори зсідання крові, маючи негативний заряд [14], у правій половині тіла мають більше можливостей для активації, ніж у лівій.

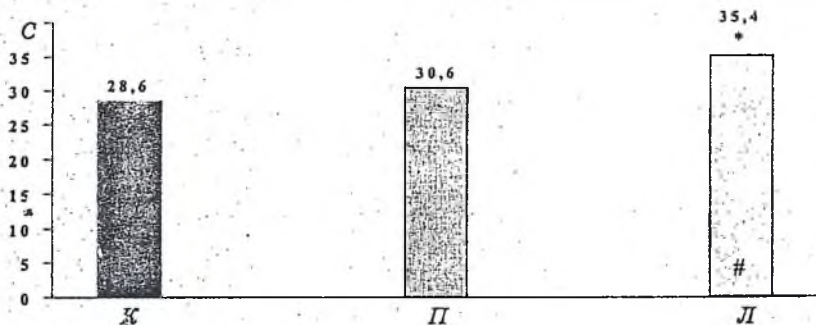


Рис. 4. Вплив гомогенатів стегнових м'язів справа та зліва на тромбіновий час субстратної плазми. Умовні позначення такі ж, як на попередніх рисунках.

Можливо, що у праворуких, а саме у них спостерігається такий розподіл зарядів [14], зсідання крові може більше активуватися справа, а у ліворуких – зліва. Природно, що це можна з'ясувати, досліджуючи зсідання крові в очевидних праворуких та ліворуких, але, з нашої точки зору, особливості реакцій зсідання крові справа або зліва можуть мати суттєве значення для пояснення частоти виникнення тромботичних, тромбоемболічних ускладнень з того чи іншого боку. Імовірно, що ефективність латеральної терапії [16] залежить від активності гемостазу. Однак для глибшого аналізу отриманих даних необхідні подальші дослідження в цьому напрямі.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баркаган З.С., Момот А.П. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. – М.: Ньюдиамед, 2001. – 296 с. 2. Бианки В.А. Асимметрия мозга животных. – Л.: Наука, 1985. – 293 с. 3. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. – М.: Медицина, 1988. – 240 с. 4. Гришко Ю.М. Асимметрия прокоагулянтных та фібринолітичних властивостей півкуль головного мозку в нормі та при його гострій ішемії справа та зліва // Тези доп. 58 студ. наук. конф. «Актуал. пробл. експерим. та клініч. медицини» (24 квіт. 2002 р.) – Полтава, 2002. – С. 60–61. 5. Дроздовская А.А. Биомеханическая трехдипольная модель биополя человека // Материалы междунар. конгр. «Энгиология XXI века» (10–15 сент. 2001 г.). – Одесса, 2001. – С. 11–20. 6. Еремина Е.Л. Влияние различных функциональных состояний мышечной ткани на свертывание крови и фибринолиз: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – К., 1982. – 21 с. 7. Еремина Е.Л., Мищенко В.П., Лоза Т.В. Особенности реакций перекисного окисления липидов и антиоксидантных свойств крови у крыс с разной эмоциональной реактивностью при физической тренирующей нагрузке // Эксперим. та клініч. фізіологія і біохімія. – 1998. – №3/4. – С. 16–19. 8. Ерьоміна О.Л. Клініко-фізіологічне обґрунтування диференційованих режимів оздоровчих фізичних тренувань: Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – Дніпропетровськ, 1994. – 48 с. 9. Значение асимметричного распределения норадреналина в норме в надпочечниках для развития экспериментального невроза / М. Поппай, К. Гехт, М. Хилезе и др. // Исслед. механизмов нерв. деятельности. – 1984. – С. 280–283. 10. Иванов-Муромский К.А. Электро-магнитная биология. – К.: Наук. думка, 1977. – 154 с. 11. Луценко В.К., Карганов М.Ю. Биохимические асимметрии мозга // Нейрохимия. – 1985. – №2. – С. 197–213. 12. Мищенко В. П., Еремина Е. Л. Взаимоотношения между коагуляционными и электрическими свойствами мышечной ткани в процессе ее деятельности // Физиол. журн. – 1978. – Т. XXIV, №2. – С. 229–233. 13. Мищенко В. П. Физиология гемостаза и ДВС-синдром. – Полтава: Укручетиздат, 1998. – 164 с. 14. Общая электрокоагулология. Профилактика и лечение тромбогеморрагического синдрома общей патологии донаторами электронов / М.С. Мачабели, В. А. Полеский, В. Б. Хватов и др. – М., 1995. – 203 с. 15. Фисун Ю. Н. Корекція поліпептидними препаратами хронічної дисциркуляторної енцефалопатії II ст.: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Харьков, 1998. 16. Чуприков А.П., Линева А.Н., Марценковский И.А. Латеральная терапия. – К.: Здоровья, 1994. – 176 с.

Стаття надійшла до редколегії 11.07.02

### РОЛЬ МЫШЦ В РЕАКЦИЯХ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ, ОТТЕКАЮЩЕЙ ОТ КОНЕЧНОСТЕЙ (ОСОБЕННОСТИ СПРАВА И СЛЕВА)

В. П. МИЩЕНКО, Е. Л. ЕРЕМИНА, И. В. МИЩЕНКО, О. В. КОКОВСКАЯ,  
Е. А. ТКАЧ, Е. В. ТКАЧЕНКО

В экспериментах на беспородных котах установлено, что кровь, полученная из правой бедренной вены (в условиях гексеналового наркоза), обладает более выраженными прокоагулянтными свойствами (в ней более короткое время рекальцификации и АЧТВ), чем из левой. Это связано с тем, что в ней выше прокоагулянтная активность эритроцитов. Последняя обусловлена адсорбцией на их поверхности тромбопластического материала, выделяемого из мышц. Обсуждается вопрос об эфферентной роли мышц в регуляции свертывания крови, оттекающей от конечностей, и об их особенностях справа и слева.

### THE MUSCLES SIGNIFICANCE IN THE REACTIONS OF COAGULATION OF BLOOD FLOWING FROM THE LOWER EXTREMITIES (PECULIARITIES ON THE RIGHT AND ON THE LEFT)

V. MISHCHENKO, E. YERYOMINA, I. MISHCHENKO, O. KOKOVSKA, E. TKACH,  
E. TKACHENKO

In experiments on the cats is established that blood received from right crural vein (under the hexenal narcosis conditions) possesses expressed greater procoagulative features (there are shorter recalcification time and activated partial thromboplastine time APTT in it) than on the left side. It is suggested that the procoagulative erythrocytes activity is higher in it compared to the right crural vein. Such activity is determined by the absorption on their surface of thromboplastic materials extracted from muscles. The efferent role of muscles in the coagulation reactions of blood flowing from the lower extremities from different sides is discussed.

УДК 611.316.+611.377-018.

А. М. ЯЦЕНКО, В. В. ДУДОК, О. В. СМОЛЬКОВА

Львівський державний медичний університет ім. Данила Галицького

### Селективність зв'язування фукозоспецифічних лектинів зі структурними компонентами деяких органів

Численні традиційні методи гістохімії вуглеводів і вуглеводмістких біополімерів тканин людини і тварин при високій вірогідності і великій різноманітності одержаної за їх допомогою інформації не позбавлені певних суттєвих недоліків. Головні з них — порівняно низька чутливість, недостатня селективність щодо окремих класів глікополімерів, а також неможливість використання більшості класичних методів гістохімії вуглеводів для прижиттєвого дослідження біологічних об'єктів.

Принципово нові можливості з'явилися завдяки впровадженню в морфологію моноклональних антитіл і лектинів. При цьому якщо антитіла можна застосовувати для виявлення і характеристики молекулярно-просторової організації як поліпептидних, так і вуглеводних ланцюгів біополімерів [1, 2, 4, 5, 8, 9], то лектини — тільки для виявлення вуглеводних детермінант біологічних макромолекул.

У клітинах еукаріотів глікопротеїнами є переважно білки плазмолеми (причому їхні олігосахаридні ланцюжки локалізовані тільки