

Ars et Scientia, Humanitas et Virtus!

**ВІЙСЬКОВА
МЕДИЦИНА
УКРАЇНИ**

*ЩОКВАРТАЛЬНИЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ*

Заснований 16 червня 2000 р.

**ТОМ 8
2.2008**

**MILITARY
MEDICINE
of UKRAINE**

*QUARTERLY SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL
OF THE MINISTRY OF DEFENSE OF UKRAINE*

Was founded on June 16, 2000

УДК 612.419 - 007.246

АСИМЕТРИЯ ЕРИТРОПОЕТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ КІСТКОВОГО МОЗКУ У КОТІВ

С.О. Моргун, лейтенант медичної служби, слухач Української військово-медичної академії
А.А. Кожокару, підполковник медичної служби, ТВП начальника кафедри військово-профілактичної медицини Української військово-медичної академії, кандидат медичних наук, доцент

О.В. Ткаченко, старший викладач кафедри нормальної фізіології ВДУМЗ «Українська медична стоматологічна академія», кандидат медичних наук

Н.М. Фазелі, студент ВДНМЗУ «Українська медична стоматологічна академія»

Резюме. Стаття присвячена аналізу оцінки еритропоетичної функції кісткового мозку, що підтверджує існування морфологічної асиметрії еритропоезу в великогомількових кістках у котів (отримано візуально і підтверджено кількісно).

Ключові слова: асиметрія, еритропоез, еритробластичні острівці.

Вступ. У наш час вчені поступово відходять від традиційних методів оцінки еритропоезу у людей і тварин, оскільки вони володіють рядом недоліків [9]. Після виявлення в 1956 р. французькими дослідниками М. Bessis та J. Breton-Gorius на електронограмах кісткового мозку хворих залізодефіцитною анемією особливих клітинних структур, які були названі ними еритробластичними острівцями, почався новий етап розвитку клінічної і експериментальної гематології – вивчення ролі міжклітинних взаємодій в підтримці і регуляції процесів кровотворення [8].

Сама назва «Еритробластичний острівець» була дана по аналогії із гемопоетичними острівцями жовткового мішка. Еритробластичні острівці є структурно-функціональними одиницями (або так званими асоціаціями) еритропоезу і є багатоклітинними утвореннями, що складаються з декількох шарів еритроїдних кліток і центрально розташованого макрофага. Відповідно до сучасної термінології, макрофаг острівця називають центральним макрофагом, а еритроїдні клітини – короною острівця [3]. Еритроїдні клітини розвиваються з колонеутворюючої еритроїдної клітки, що вступила в контакт із макрофагом кісткового мозку. Колонеутворююча еритроїдна клітка і що утворюються з неї еритроїдні клітини – від

проеритробласта до ретикулоцита – утримуються у контакті з макрофагом його рецепторами – сіалоадгезинами. Макрофаги є свого роду «годувальниками» для еритробластів, сприяють накопиченню в безпосередній близькості від еритробластів і надходженню в них еритропоетину, вітамінів кровотворення, молекул феритину. Центральні макрофаги є також джерелом інтерферону для еритроїдних клітин (особливо в умовах поліцитемії), дія якого полягає в гальмуванні біосинтетичних процесів в еритроїдних попередниках, інгібуванні їх проліферації і диференціювання (ймовірно, за рахунок активації ензима 2'-5'-аденілатсинтетази). Макрофаги за допомогою відростків, проникаючих через стінку синусів, уловлюють із кровотоку залізовмісне з'єднання (трансферин) і далі передають його еритроїдним клітинам, що розвиваються, для побудови гемінової частини гемоглобіну.

Макрофаги острівців фагоцитують ядра, що виштовхнули еритробластами при їх дозріванні і здатні повторно приєднувати колонеутворюючі еритроїдні клітини і формувати навколо себе нове вогнище еритропоезу. У міру дозрівання еритробласти відділяються від острівців і після енуклеації (видалення ядра) проникають через стінку венозних синусів в кровоток.

Таким чином, можна зробити висновок, що центральний макрофаг еритробластичного острівця завдяки еритроїдному мікрооточенню бере участь в диференціюванні (комітуванні) клітин еритроїдного ряду. Подібні острівці були виявлені в селезінці і печінці ембріонів, новонароджених і дорослих ссавців, що підтверджує універсальний характер даного шляху організації еритропоезу [11].

Мета. Оцінити еритропоетичну функцію кісткового мозку у 10 котів.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення сформульованих в даній серії експериментів завдань нами були проведені експериментальні дослідження на 10 безпородних котах (самцях) масою 2,0-4,5 кг. Коти як експериментальні тварини були нами обрані як більш амбілатеральні (45%), ніж щури (10%) і миші [6]. Наші дослідження проведені на дорослих тварин, оскільки у кошенят значно менша експресія міжкульової асиметрії.

Комісією з біоетики Української медичної стоматологічної академії (протокол G9 від 20.05.05 р.) встановлено, що проведені дослідження відповідають етичним і морально-правовим вимогам згідно з наказом МОЗ України від 01.11.2000 р.

Кістковий мозок для вивчення брали з епіфізу правої і лівої великогомілкової кістки шприцом, заповненим фізіологічним розчином, після чого робили мазок кісткового мозку з подальшим фарбуванням по Паппенгейму [5]. Метод є комбінацією методів Травня-Грюнвальда і Романовського-Гимзи. Сухі нефіксовані мазки розміщували в кювету з розчином Травня-Грюнвальда на 3-5 хв. Контейнер з мазками сполощували дистильованою водою. Потім поміщали мазки в кювету з розведеним розчином Романовського-Гимзи на 20-30 хв. Промивали мазки проточною водою і висушували. Для фарбування застосовували готовий розчин еозин-метиленового синього по Травню-Грюнвальду. Для роботи використовували готовий фарбник Романовського-Гимзи, з якого перед початком

фарбування готували робочий розчин з розрахунку: 1 крапля фарби на 1 мл дистильованої води.

У препаратах підраховували кількість еритробластичних острівців у 10 квадратах за методом сумарних стандартних площ [1].

Критерій Вілкоксона використовувався, оскільки розподіл варіаційного ряду кількості еритробластичних острівців виявився несиметричним.

Різницю між показниками вважали достовірною при $p < 0,05$.

Обробка результатів проводилася на персональному комп'ютері IBM Pentium IV з використанням ліцензійного пакету «Statistica for Windows. Version 5.0».

Результати дослідження та їх обговорення. Нами проведений якісний (візуальний, із застосуванням забарвлення по Паппенгейму) і кількісний аналіз отриманих результатів (з використанням непараметричного критерію Вілкоксона).

Результати представлені на рис. 1-4. На рис. 1 і 3 – приведені дані дослідження кісткового мозку, отриманого з епіфізу лівої великогомілкової кістки у котів N 20 і 21, на рис. 2 і 4 – у тих же котів, але з правої великогомілкової кістки.

Як свідчить візуальний аналіз рис. 1-4, активніший еритропоез спостерігався в кістковому мозку, отриманому з епіфізу правої великогомілкової кістки (рис. 2 і 4) порівняно з таким, отриманим з лівої, що видно по інтенсивнішому фарбуванню препарату і більшому числу клітинних елементів.

Для підтвердження отриманих нами візуальних даних ми провели кількісний аналіз отриманих результатів, який полягав у підрахунку кількості еритробластичних острівців, що є одиницями еритропоезу, і порівнянні їх числа в препаратах, отриманих справа і зліва з епіфізів правої і лівої великогомілкових кісток.

Результати статистичної обробки отриманих результатів приведені в табл. 1.

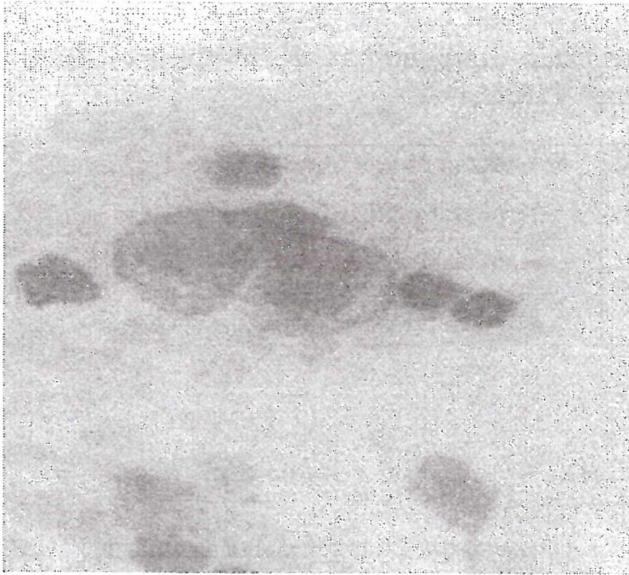


Рис. 1. Еритробластичні островці з епіфізу лівої великогомілкової кістки у котів.
Кіт № 20. 30.03.02.
Об'єктив х 90, окуляр х 10,
фарбування по Паппенгейму

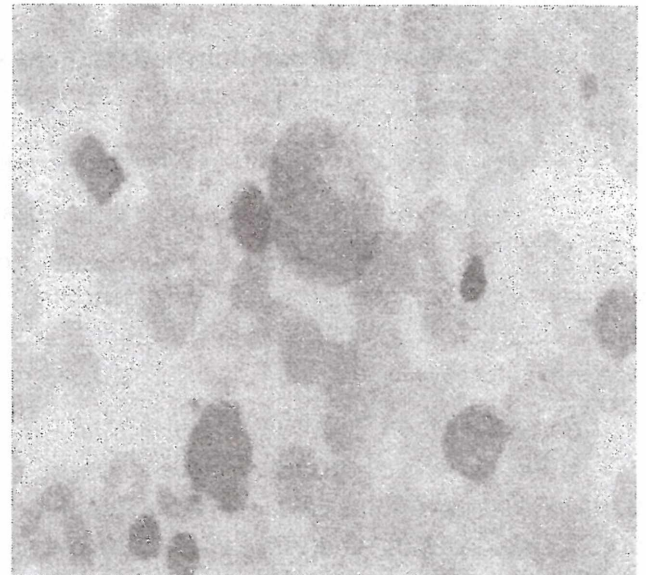


Рис. 2. Еритробластичні островці з епіфізу правої великогомілкової кістки у котів.
Кіт № 20. 30.03.02.
Об'єктив х 90, окуляр х 10,
фарбування по Паппенгейму

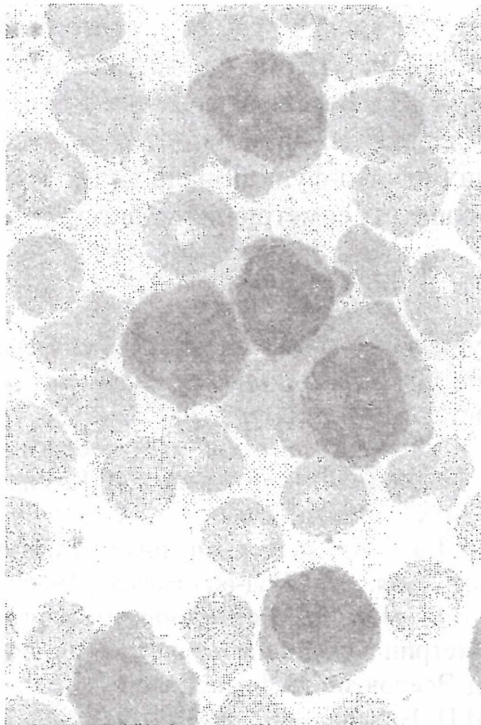


Рис. 3. Еритробластичні островці з епіфізу лівої великогомілкової кістки у котів
Кіт № 21. 30.03.02.
Об'єктив х 90, окуляр х 10,
фарбування по Паппенгейму

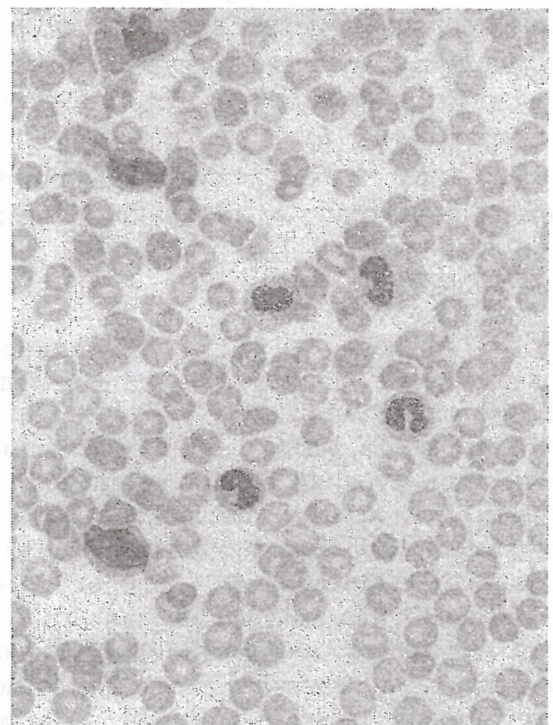


Рис. 4. Еритробластичні островці з епіфізу правої великогомілкової кістки у котів
Кіт № 21. 30.03.02.
Об'єктив х 90, окуляр х 10,
фарбування по Паппенгейму.

Особливості кількості еритробластичних острівців, отриманих з епіфізів правих і лівих великогомілкових кісток у котів, n=10

Р	Кількість еритробластичних острівців з епіфізів правих великогомілкових кісток	Кількість еритробластичних острівців з епіфізів лівих великогомілкових кісток
P<0,01	237,00±2,33	162,00±1,60

Висновки

1. Як свідчать отримані нами результати, у котів є право-лівобічна асиметрія еритропоезу, що виражається в асиметрії кількості еритробластичних острівців кісткового мозку з достовірним переважанням в 1,46 разів справа (справа їх кількість склала 237,00±2,33, зліва – 162,00±1,60).

Наші дані співпадають з даними інших авторів [4]. Асиметрія еритропоезу можлива принаймні тому, що існує функціональна і морфологічна асиметрія скелетних м'язів у людей в умовах фізичних тренувань або в стані спокою [2], є моторна асиметрія у тварин, зокрема, котів [7, 16].

2. Таким чином, існує морфологічна асиметрія еритропоезу в великогомілкових

кістках у котів (отримана візуально і підтверджена кількісно).

На базі кафедри нормальної фізіології УМСА (м.Полтава) була проведена серія робіт, присвячених вивченню асиметрії крові. Зокрема, Ткаченко О.В. і спіавт. (2002-2008) були отримані дані щодо асиметрії деяких властивостей реологій крові та показників еритроцитарного гемостазу в симетричних регіонах у тварин (яремних і стегнових венах) і людей (ліктьових венах і капілярній крові з правого і лівого безіменних пальців) [10, 12, 13, 14, 15]. Ткаченко О.В. та Моргун С.О. розглядає асиметрію еритропоезу як провідний механізм, що детермінує асиметрію деяких морфо-функціональних властивостей еритроцитів у симетричних судинних регіонах.

Література

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. – М.: Изд-во «Медицина», 1990. – 382 с.

2. Агаян Г.Ц., Карапетян С.Б. Исследование асимметрии функций нижних конечностей в условиях поддержания вертикальной позы человека // Актуальные проблемы космической биологии и медицины: Материалы Всероссийской конференции. – Москва, 1980. – С. 184-185.

3. Активность ядрышковых организаторов в клетках эритробластических островков костного мозга при различных функциональных состояниях эритропоеза / Е.Л. Куренков, М.Е. Кузнецов, С.А. Шевяков, А.Г. Рассохин // РАМН. – 2002. – №3. – С. 13-16.

4. Асиметрія системи еритропоезу / Ярошенко Роман, Назарова Наталя, Степаненко Андрій, Шаповал Оксана // Актуальні проблеми клінічної та експериментальної медицини: Матеріали 58-ї

підсумкової студентської наукової конференції (24 квітня 2002р.). – Полтава: Українська медична стоматологічна академія, 2002. – С. 68.

5. Атлас клеток крови и костного мозга: Монография / Под ред. проф. Г.И. Козинца. – М.: Триада-Х, 1998. – 160 с.

6. Бианки В.Л. Асимметрия мозга животных: Монография. – Л.: Изд-во «Наука», 1985. – 293 с.

7. Глумов Г.М. Возникновение двигательной асимметрии передних конечностей у кошек // XIV съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. – Л., 1983. – Т.2. – С. 21-22.

8. Захаров Ю.М. Молекулярные и клеточно-клеточные механизмы регуляции эритропоеза // РАМН., 2000. – №2. – С. 4-10.

9. Захаров Ю.М. Новые методы исследования эритропоеза у человека и животных // РАМН. – 2002. – №3. – С. 3-6.

10. Порівняння морфо-функціональних властивостей еритроцитів у правшів та істинних, приховано-істинних та несправжніх лівшів справа і зліва / О.В. Ткаченко, О.Г. Великоіваненко, О.В. Сухих, О.В. Кулик, М.В. Фролов, С.О. Моргун // Матеріали VIII Міжнародного медичного конгресу студентів і молодих учених, приуроченого до 150-ліття від дня народження І.Я. Горбачевського (10-12 травня 2004р.). – Тернопіль: Тернопільська державна медична академія ім. І.Я. Горбачевського. Обласна асоціація молодих медиків Тернопілля, 2004. – С. 153.

11. Рассохин А.Г., Круглов Д.Г., Захаров Ю.М. Состояние эритропоза и функциональные характеристики эритробластических островков костного мозга при стимуляции и ингибиции эритропоза // РАМН. – 2000. – №2. – С. 10-14.

12. Ткаченко Е.В. Асимметрия эритроцитарного звена системы гемостаза в сонных артериях и яремных венах у кошек // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2003. – Т.3, Вип.1(5). – С. 24 - 25.

13. Ткаченко Е.В., Фазели Н.М.К. Тип левшества и право-левосторонняя морфо-функциональная

асимметрия эритроцитов у студентов УМСА // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2005. – Т.5, Вип. 4 (12). – С. 92.

14. Ткаченко Е.В., Фазели Н.М.К. Индивидуальный профиль межполушарной асимметрии у студентов УМСА // Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених, присвяченої 85 річниці Вищого державного навчального закладу України “Українська медична стоматологічна академія”: Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2006. – Т.6, Вип. 4 (16). – С. 163-164.

15. Ткаченко О.В. Особливості реології та еритроцитарної ланки гемостазу в симетричних регіонах кровообігу у тварин та людей: Автореф. к.м.н.: 14.03.03 – нормальна фізіологія. – Вінниця: Вінницький Національний медичний університет імені М.І.Пирогова, 2007. – 23 с.

16. Характер взаимодействия мышц задних конечностей у кошек в модели позиционной асимметрии / Н.М. Яковлев, А.А. Сметанкин, Т.В. Авалиани, О.Б. Богданов // Докл. АН СССР. – 1982. – Т.265, №4. – С. 1013-1016.