

УДК 619:617-001.5-089.2:636.7

РУБЛЕНКО М.В., д-р вет. наук, академік НААН

СЕМЕНЯК С.А., аспірант

semenyak.sergey@mail.ru

Білоцерківський національний аграрний університет

РЕАКЦІЯ СИСТЕМИ КРОВІ НА КІСТКОВУ ТРАВМУ В СОБАК ЗАЛЕЖНО ВІД ЇЇ ТИПУ ТА ЗА УСКЛАДНЕНЬ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗУ

У статті відображені зміни гематологічних показників за різної анатомо-топографічної локалізації фрактур, а також за неускладненого та ускладненого перебігу репаративного остеогенезу. Встановлено, що за фрактур трубчастих кісток відмічається анемія та незначне підвищення рівня лейкоцитів. При цьому за фрактур стегнової та плечової кісток спостерігалось більш виражене зменшення кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну, а у випадку наявності осколків, ще й знижувалась кількість тромбоцитів, що свідчить про більший рівень кровотечі та виснаження коагуляційних механізмів за наявності кісткового дефекту. Однак найбільш вагомим зрушенням гематологічних показників відмічаються за розвитку гнійного остеомієліту, який супроводжується анемією, олігохромемією та лейкоцитозом. Водночас, у випадку незрошення відмічається лише незначне зниження рівня гемоглобіну.

Ключові слова: собака, переломи кісток, еритроцити, лейкоцити, тромбоцити, остеомієліт.

Постановка проблеми. В умовах мегаполісів у структурі хірургічної патології собак досить поширеним є травматизм, рівень якого сягає 23–46 % [1–3]. При цьому найбільш складними наслідками травм, що супроводжуються значним відсотком післяопераційних ускладнень є різноманітні за характером і локалізацією переломи кісток, частка яких у структурі хірургічної патології може складати 6–9 %, а відсоток осколкових переломів серед них може становити 25–60 % [4–7]. Саме наявність осколків та дефектів кісткової тканини сприяє розвитку дисрегенерацій та ускладнень у вигляді незрошень, псевдосуглобів, остеомієлітів, оскільки репаративного потенціалу кістки часто виявляється недостатньо для заміщення дефекту та консолідації перелому, що потребує його заміщення матеріалами з остеоіндуктивними властивостями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для вирішення проблем оптимізації консолідації переломів кісток дослідники здебільшого звертають увагу на удосконалення різних методів остеосинтезу, використання антиоксидантних засобів, вітамінів та мікроелементів, що однак не може повною мірою вирішити проблеми дисрегенерації та попередити ускладнення консолідації переломів, особливо за наявності дефектів кісткової тканини [7–8].

За фрактур трубчастих кісток відбувається порушення цілісності судин і нервів, які проходять в остеонах. Також, травмуються м'язова і сполучна тканини, судини і нерви, які розташовані безпосередньо біля кістки, що в цілому призводить до крововиливу та формування гематоми в зоні перелому, розвитку запальної реакції та різного ступеня деструктивних процесів, що має своє відображення в змінах гематологічних показників [9].

Водночас, за переломів кісток у собак увага дослідників [10, 11], головним чином, зверталась на динаміку гематологічних показників після проведення остеосинтезу і лише поодинокі дослідження присвячені їх змінам залежно від анатомо-топографічної локалізації фрактур до проведення лікування [12, 13]. Однак поза увагою залишається реакція системи крові залежно від типу перелому та його анатомо-топографічної локалізації, а також у випадку ускладнень репаративного остеогенезу, що має важливе діагностично-прогностичне значення для прогнозування його перебігу.

Мета дослідження – визначити реакцію системи крові у собак за переломів різної анатомо-топографічної локалізації та за ускладненого перебігу репаративного остеогенезу.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили на собаках з переломами трубчастих кісток, які надходили до хірургічної клініки Білоцерківського НАУ. Діагноз встановлювали за сукупністю клінічних та рентгенологічних ознак.

Як контроль були використані показники клінічно здорових собак (n=33) – I група, які поступали в клініку для профілактичних оглядів. Дослідні групи були сформовані наступним чином: II – собаки з простими (n=11) та III – осколковими (n=21) фрактурами стегнової кістки; IV – з простими (n=9) та V – осколковими (n=12) переломами передпліччя; VI – з простими

фрактурами гомілки (n=7), VII – з осколковими переломами плечової кістки (n=3). За ускладнень репаративного остеогенезу сформували VIII групу – незрощення (n=7), IX – з остеомієлітом (n=5), X – тварини з неускладненим перебігом репаративного остеогенезу осколкових фрактур стегнової кістки (n=7) на 30-у добу після накісткового остеосинтезу.

В усіх тварин досліджували такі гематологічні показники: кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, величину гематокриту загальноприйнятими методами, а концентрацію гемоглобіну – гемоглобінціанідним, наборами фірми ТОВ «СпайнЛаб» (Україна).

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами проведених досліджень зміни морфологічних показників крові та гемоглобіну за кісткової травми у собак характеризувались еритроцитопенією, олігохромемією та помірним лейкоцитозом (табл. 1). Так, за простих фрактур стегнової кістки, а також осколкових переломів кісток передпліччя, плечової та стегнової – кількість еритроцитів зменшувалась – в 1,2 раза (p<0,05), дещо менше – в 1,1 раза (p<0,05) за простих фрактур гомілки та передпліччя, порівняно з клінічно здоровими собаками (I група). За осколкових переломів плечової кістки вміст гемоглобіну знижувався найбільше – в 1,2 раза (p<0,01), тоді як за інших видів фрактур лише в 1,1 раза (p<0,05). За осколкових фрактур стегнової та плечової кісток відмічалось зниження кількості тромбоцитів в 1,2 раза (p<0,05), порівняно з I групою, що може свідчити про початок розвитку синдрому дисемінованого внутрішньосудинного мікрозгортання крові. За інших видів фрактур кількість тромбоцитів вірогідно не відрізнялась від показника клінічно здорових собак, однак відмічалась тенденція до зниження їх кількості за простих та осколкових фрактур кісток передпліччя і простих переломів стегнової кістки. Натомість за простих фрактур гомілки відмічалась тенденція до підвищення кількості тромбоцитів.

Кількість лейкоцитів у периферичній крові у собак за кісткової травми коливалася на верхній межі фізіологічної норми без вірогідної різниці між групами. При цьому, найбільше їх рівень підвищувався за осколкових переломів стегнової кістки – в 1,9 раза (p<0,001), дещо менше за осколкових фрактур плечової та передпліччя в 1,8 та 1,7 раза (p<0,01), відповідно. Водночас за простих фрактур гомілки та стегнової кістки вміст лейкоцитів збільшувався в 1,6 раза (p<0,05), а за простих фрактур передпліччя – в 1,5 раза (p<0,01), порівняно з клінічно здоровими тваринами.

Таблиця 1 – Гематологічні показники у собак за переломів різних типів

Види патологій	Еритроцити, Г/л	Лейкоцити, Г/л	Тромбоцити, Г/л	Гемоглобін, г/л	Гематокрит, %
I – Клінічно здорові (n=33)	5,3±0,11	7,8±0,27	297,8±11,99	156,2±3,69	47,8±1,38
II – Прості фрактури стегнової кістки (n=11)	4,4±0,25 **	12,3±0,96***	276,7±20,31	141,6±4,22*	41,1±1,84 **
III – Осколкові фрактури стегнової кістки (n=21)	4,6±0,33*	14,8±0,86***	251,6±15,30*	136,8±5,53**	37,8±2,23***
IV – Прості фрактури передпліччя (n=9)	4,7±0,21*	11,4±1,12**	267,2±17,02	138,4±4,61**	42,3±2,41*
V – Осколкові фрактури передпліччя (n=12)	4,5±0,17***	13,1±1,33***	271,3±12,91	135,9±3,38***	40,3±2,56*
VI – Прості фрактури гомілки (n=7)	4,9±0,13*	12,2±1,95*	321,4±18,64	142,4±5,01*	39,7±2,60**
VII – Осколкові фрактури плечової кістки (n=3)	4,3±0,31**	13,9±2,05**	241,7±17,31*	132,3±5,79**	37,0±3,65**

Примітки: 1) значення P: * – <0,05; ** – <0,01; *** – <0,001, решта – >0,05 порівняно з клінічно здоровими тваринами

Таким чином, за фрактур трубчастих кісток у собак розвивається різного ступеня анемія, а лейкоцитарна реакція периферичної крові є помірною з коливанням кількості лейкоцитів на верхній межі фізіологічної норми, без вірогідної різниці між дослідними групами. При цьому, більш вираженим зниження кількості еритроцитів та гемоглобіну відмічалось за переломів стегнової та плечової кісток, що, ймовірно, пов'язано з більшим об'ємом травми.

Водночас у випадку ускладнень кісткової репарації гематологічні показники змінюються найбільш виразно за розвитку гнійного остеомієліту. При цьому відмічається анемія та лейкоцитоз (табл. 2).

Таблиця 2 – Морфологічні показники крові та гемоглобіну в собак за неускладненого та ускладненого перебігу репаративного остеогенезу

Група тварин \ Показник	Еритроцити, Т/л	Лейкоцити, Г/л	Тромбоцити, Г/л	Гемоглобін, г/л	Гематокрит, %
I – Клінічно здорові (n=33)	5,3±0,11	7,8±0,27	297,8±11,99	156,2±3,69	47,8±1,38
VIII – Незрощення (n=7)	4,7±0,31	9,1±1,36 ^{^^}	309,5±11,4	142,9±4,18 ^{*^}	46,1±1,91 ^{^^}
IX – Гнійний остеомієліт (n=5)	4,2±0,24 ^{***}	16,7±1,12 ^{***} +++	265,9±16,4	121,7±5,91 ^{***+}	32,6±2,39 ^{***++}
X – Осколкові фрактури стегнової кістки (n=7), 30-а доба	5,1±0,27	8,2±0,41 ^{^^}	329,7±19,4 [^]	149,6±4,73 ^{^^}	42,1±2,54 [^]

Примітки: 1) значення P: * – <0,05; ** – <0,01; *** – <0,001, решта – >0,05 порівняно з клінічно здоровими тваринами;

2) значення P: +- <0,05; ++ – <0,01, +++ – <0,001 решта – >0,05 порівняно з VIII групою;

3) значення P: ^ – <0,05; ^^ – <0,01, ^^ – <0,001, решта – >0,05 порівняно з IX групою.

Так, за остеомієліту кількість еритроцитів та концентрація гемоглобіну були в 1,3 раза (p<0,001) меншими, порівняно із клінічно здоровими собаками. Поряд з цим, відмічалось зниження гематокриту в 1,5 раза (p<0,001), що було в 1,3 та 1,4 раза (p<0,05) відповідно менше, ніж у тварин з неускладненим перебігом репаративного остеогенезу за осколкових фрактур та у випадку незрощення, що пов'язано з токсичним впливом гнійного процесу та продуктів розпаду тканин на еритропоєз. Водночас за розвитку незрощення спостерігалось помірне зниження концентрації гемоглобіну – в 1,1 раза (p<0,05), порівняно з I групою.

Вміст лейкоцитів у крові собак з гнійним остеомієлітом був в 2,1 раза (p<0,001) більшим, ніж у клінічно здорових тварин. Водночас, за неускладненого перебігу репаративного остеогенезу та у випадку незрощення їх вміст не відрізнявся від показника I групи, що було в 2,0 та 1,8 раза (p<0,001) відповідно менше, ніж у собак з остеомієлітом.

Таким чином, розвиток гнійного остеомієліту у собак супроводжується еритроцитопенією, олігохромемією та лейкоцитозом, що свідчить про токсичний вплив продуктів розпаду тканин. У випадку незрощення загалом морфологічні показники крові вірогідно не відрізнялися від таких у клінічно здорових собак та тварин з неускладненим перебігом репаративного остеогенезу.

Висновки. 1. Фрактури трубчастих кісток у собак супроводжуються анемією та помірним лейкоцитозом. При цьому за переломів стегнової та плечової кісток, а також осколкових фрактур передпліччя відмічається більш виражене зниження кількості еритроцитів та гемоглобіну, що пов'язано з більшим об'ємом травми.

2. Незаповнений кістковий дефект за осколкових переломів провокує більшу кровотечу, що проявляється зниженням кількості тромбоцитів та свідчить про початок розвитку синдрому дисемінованого внутрішньосудинного мікрозгортання крові.

3. Зміни концентрації еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну та показника гематокриту є важливим доповненням в оцінці перебігу репаративного остеогенезу. Зокрема, розвиток гнійного остеомієліту супроводжується зниженням рівня еритроцитів та концентрації гемоглобіну в 1,3 раза, а рівень лейкоцитів збільшується в 2,1 раза, що пов'язано з токсичним впливом продуктів розпаду тканин, тоді як у випадку незрощення відмічається лише незначне, в 1,1 раза зниження концентрації гемоглобіну.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеняк С.А. Структура переломів кісток у собак в умовах мегаполісу / С.А. Семеняк, С.В. Рубленко, Ю.М. Данилейко // Вісник Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. – Біла Церква. – 2014. – Вип. 13 (108). – С. 218–223.
2. Stephen A. Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997–2003) / A. Stephen, R. Syring, C.M. Otto // Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. – 2009. – Vol. 19 (6). – P. 588–602.
3. Рубленко С.В. Моніторинг ветеринарної допомоги і структура хірургічної патології серед дрібних домашніх тварин в умовах міської клініки / С.В. Рубленко, О.В. Єрошенко // Вісник Сумського НАУ. – Суми, 2012. – Вип. 1 (30). – С. 150-154.
4. Петренко О.Ф. Особливості переломів кісток кінцівок у свійських тварин / О.Ф. Петренко // Ветеринарна медицина України. – 2002. – №5. – С. 16–17.

5. Телятніков А.В. Поширення переломів кісток у собак / А.В. Телятніков // Науковий вісник ветеринарної медицини: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2013. – Вип. 11 (101). – С. 149 – 153.
6. Appendicular fracture repair in dogs using the locking compression plate system: 47 cases / P.J. Haaland L. Sjöström; M. Devor; et al // *Vet. Comp. Orthop Traumatol.* – 2009. – Vol. 4. – P. 309–315.
7. Сахно Н. В. Оценка способов фиксации отломков трубчатых костей при косых переломах // Актуальные проблемы диагностики, терапии и профилактики болезней домашних животных – Мат-лы между. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию факультета ветеринарной медицины ФГОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки», 21–22 сентября 2006. – Воронеж, 2006. – С. 255–258.
8. Стимуляція репаративного остеогенезу у тварин вітамінами та мікроелементами / О. Ф. Петренко, В. П. Сухонос, В. Б. Борисевич [та ін.] // Методичні рекомендації, затвердж. науково-методичною комісією Державного департаменту ветмедицини МАП України. – 20.12.2006 р. – Київ, 2007. – 28 с.
9. Дорошук В.О. Стимуляція репаративної регенерації кісткової тканини при переломах у собак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.05 „Ветеринарна хірургія” / В.О. Дорошук. – Біла Церква, 2004. – 19 с.
10. Репаративная регенерация при переломах позвоночника у мелких домашних животных / С.В. Тимофеев, К.Л. Кирсанов, С.Ю. Концевая та ін. // *Ветеринария.* – 2006. – № 8. – С. 53–55.
11. Allen M.J. Biochemical markers of bone metabolism in animals: uses and limitations / M.J. Allen // *Vet. Clin. Pathol.* – 2003. – Vol. 32. – № 3. – P. 101–113.
12. Пустовіт Р.В. Гематологічні показники периферичної крові при патології кісток / Р.В. Пустовіт // *Аграрний вісник Причорномор'я.* – Одеса, 2007. – Вип. 44. – С. 124–127.
13. Єрошенко О.В. Гематологічні показники у собак за кістково-суглобовою патологією / О.В. Єрошенко // *Наук. вісник вет. медицини: зб. наук. праць.* – Біла Церква, 2013. – Вип. 11(101). – С. 66–69.

REFERENCES

1. Semenjak. S.A. Struktura perelomiv kistok u sobak v umovah megapolisu / S.A. Semenjak, S.V. Rublenko, Ju.M. Danilejko // *Visnik Bilocerkiv. nac. agrar. un-tu.* – Bila Cerkva. – 2014. – Vip. 13 (108). – S. 218–223.
2. Stephen A. Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997–2003) / A. Stephen, R. Syring, C.M. Otto // *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care.* – 2009. – Vol. 19 (6). – P. 588–602.
3. Rublenko S.V. Monitoring veterynarnoi' dopomogy i struktura hirurgichnoi' patologii' sered dribnyh domashnih tvaryn v umovah mis'koi' kliniky / S.V. Rublenko, O.V. Jeroshenko // *Visnyk Sums'kogo NAU.* – Sumy, 2012. – Vyp. 1 (30). – S. 150–154.
4. Petrenko O.F. Osoblyvosti perelomiv kistok kincivok u svijs'kyh tvaryn / O.F. Petrenko // *Veterynarna me-dycyna Ukrai'ny.* – 2002. – №5. – S. 16–17.
5. Teljatnikov A.V. Poshyrennja perelomiv kistok u sobak / A.V. Teljatnikov // *Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny: Zb. nauk. prac'.* – Bila Cerkva, 2013. – Vyp. 11 (101). – S. 149 – 153.
6. Appendicular fracture repair in dogs using the locking compression plate system: 47 cases / P.J. Haaland L. Sjöström; M. Devor; et al // *Vet. Comp. Orthop Traumatol.* – 2009. – Vol. 4. – P. 309–315.
7. Sahno N. V. Ocenka sposobov fiksacii otlomkov trubchatyh kostej pri kosyh perelomah // Aktual'nye problemy diagnostiki, terapii i profilaktiki boleznej domashnih zhivotnyh – Mat-ly mezhd. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 80-letiju fakul'teta veterynarnoj medicyny FGOU VPO «Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. K.D. Glinki», 21–22 sentjabrja 2006. – Voronezh, 2006. – S. 255–258.
8. Stymuljacija reparatyvnogo osteogenezu u tvaryn vitaminamy ta mikroelementamy / O. F. Petrenko, V. P. Suhonos, V. B. Borysevych [ta in.] // *Metodychni rekomendacii', zatverdzh. naukovy-metodychnoju komisijeju Derzhavnogo departamentu vetmedycyny MAP Ukrai'ny.* – 20.12.2006 r. – Kyi'v, 2007. – 28 s.
9. Doroshhuk V.O. Stymuljacija reparatyvnoi' regeneracii' kistkovo'i' tkany pry perelomah u sobak: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 16.00.05 „Veterynarna hirurgija” / V.O. Doroshhuk. – Bila Cerkva, 2004. – 19 s.
10. Rепаративная регенерация при переломах позвоночника у мелких домашних животных / С.В. Тимофеев, К.Л. Кирсанов, С.Ю. Концевая та ін. // *Ветеринария.* – 2006. – № 8. – С. 53–55.
11. Allen M.J. Biochemical markers of bone metabolism in animals: uses and limitations / M.J. Allen // *Vet. Clin. Pathol.* – 2003. – Vol. 32. – № 3. – P. 101–113.
12. Pustovit R.V. Gematologichni pokaznyky peryferychnoi' krovi pry patologii' kistok / R.V. Pustovit // *Agrarnyj visnyk Prychornomor'ja.* – Odesa, 2007. – Vyp. 44. – S. 124–127.
13. Jeroshenko O.V. Gematologichni pokaznyky u sobak za kistkovo-suglobovoi' patologii' / O.V. Jeroshenko // *Nauk. visnyk vet. medycyny: zb. nauk. prac'.* – Bila Cerkva, 2013. – Vyp. 11(101). – S. 66–69.

Реакция системы крови на костную травму у собак в зависимости от ее типа и при осложнениях репаративного остеогенеза

М.В. Рубленко, С.А. Семеняк

В статье отображены изменения гематологических показателей при различной анатомо-топографической локализации переломов костей, а также при неосложненном и осложненном течении репаративного остеогенеза. Установлено, что при переломах трубчатых костей отмечается анемия и незначительное повышение уровня лейкоцитов. При этом фрактуры бедренной и плечевой костей сопровождаются более выраженным уменьшением количества эритроцитов и содержания гемоглобина, а в случае наличия осколков, еще и снижалось количество тромбоцитов, что свидетельствует о большем уровне кровотечения и истощение коагуляционных механизмов при наличии костного дефекта. Однако наиболее весомые сдвиги гематологических показателей отмечаются при развитии гнойного остеомиелита, который сопровождается анемией, олигохромемией и лейкоцитозом. В то же время, в случае несращения отмечается лишь незначительное снижение уровня гемоглобина.

Ключевые слова: собака, переломы костей, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, остеомиелит.

Blood reaction at bone injury and reparative osteogenesis complications in dogs depending of type trauma

M. Rublenko, S. Semenyak

The bone fractures in structure of surgical pathology in dogs share can be up 6-9%. Percentage of comminuted fractures among them may be 25-60%. The presence of fragments of bone defects and promotes dysredeneration and complications such as nonunion, osteomyelitis.

A bone fracture following by blood vessels trauma, injuries nerves and soft tissues. This leads to hemorrhage and hematoma formation in a zone fracture and inflammatory response. It is reflected in the changes in hematological parameters.

The aim - to determine the reaction of the blood system in dogs at fractures of different anatomical and topographical localization. And also for the complicated course of reparative osteogenesis also.

Materials and methods. The study was conducted in dogs with fractures of the long bones that came to the surgical clinic of BTSAU. The diagnosis is established by a set of clinical and radiological signs.

As control parameters were clinically healthy dogs (n = 33) - And the group that came in the clinic for checkups. Study groups were formed as follows: II - dogs with simple (n = 11) and III - fragmentation (n = 21) femur; fracture IV - simple (n = 9) and V - fragmentation (n = 12) forearm fractures; VI - with simple tibia fracture (n = 7) VII - fragmentation fractures of the humerus (n = 3). By complications reparative osteogenesis formed VIII group - nonunion (n = 7), IX - with osteomyelitis (n = 5), X - animals with uncomplicated course of reparative osteogenesis fragmentation femoral fracture (n = 7) on the 30th day after osteosynthesis .

All animals are examined hematological parameters: count of erythrocytes, leukocytes, platelets, hematocrit value of conventional methods, and the concentration of hemoglobin.

The results of the research of the morphological changes of blood parameters hemoglobin and bone injuries in dogs characterized erythrocytopenia, oligohromemia and moderate leukocytosis. For comminuted fractures of the humerus hemoglobin decreased most - 1.2 times ($r < 0,01$), whereas in other types of fracture only - in 1.1 times ($r < 0,05$). For fracture comminuted femur or humerus bones platelet count decrease was noted in 1.2 times ($r < 0,05$) compared and groups, which may indicate the beginning of the syndrome of disseminated intravascular clot.

Most white blood cell count increased by comminuted fractures of the femur - in 1,9 times ($r < 0,001$). Slightly less than comminuted humeral and forearm fracture 1.8 and 1.7 times ($r < 0,01$), respectively.

However haematological indices most definitely changing for the development of suppurative osteomyelitis. This marked anemia and leukocytosis.

Thus, osteomyelitis number of red blood cells and hemoglobin concentration were 1.3 times ($p < 0,001$) lower compared with clinically healthy dogs. At the same time the development of nonunion observed moderate decrease in hemoglobin concentration - in 1,1 times ($r < 0,05$) compared with the group. The content of leukocytes in dogs with suppurative osteomyelitis was 2.1 times ($r < 0,001$) more than in clinically healthy animals.

So fracture bones in dogs accompanied by mild anemia and leukocytosis. Blank bone defect provokes more bleeding, manifested a decrease in platelet count. The development of suppurative osteomyelitis accompanied by severe anemia and leukocytosis. This is caused influence of toxic products damaged tissue.

Key words: dog, bone fractures, erythrocytes, leukocytes, platelets, osteomyelitis.

Надійшла 21.10.2015 р.