

УДК 611.717-073.7

ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСТНОЙ ТКАНИ В ОБЛАСТИ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЭПИФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Науменко Л.Ю., Винник А.А., Чередниченко Н.А.

*ДУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины»,
КУ «Днепропетровское клиническое объединение скорой медицинской помощи» ДООС,
КУ «Днепропетровская городская клиническая больница №2» ДООС, Днепропетровск*

Резюме. Были проанализированы данные 8 компьютерных томограмм дистального метаэпифиза лучевой кости лиц в возрасте 51 год и старше, с разделением исследуемой области на 6 сегментов. Изучалось распределение плотности спонгиозной костной ткани, толщины и плотности кортикального слоя. Разница толщины кортикального слоя в разных сегментах, достигала 13,3%, разница плотности спонгиозной костной ткани и кортикального слоя 27,9% и 21,1% соответственно. Выраженное снижение плотности спонгиозной костной ткани, толщины и плотности кортикального слоя вдоль продольной оси лучевой кости в дорсоульнарном и волярноульнарном сегментах.

Ключевые слова: лучевая кость, плотность, спонгиозная костная ткань, кортикальный слой.

Переломы дистального метаэпифиза лучевой кости (ДМЭЛК) остеопоротического генеза остаются одной из сложных проблем травматологии, составляют 18% всех переломов в гериатрической популяции и занимают второе место по частоте среди травм опорно-двигательного аппарата, после переломов проксимального отдела бедра [1-5].

На сегодняшний день основным методом диагностики переломов и изучения состояния костной ткани является рентгенография. Однако, по мнению Нео У.М. и соавт. (2012), рентгенологический метод в 24% случаев не позволяет выявить индивидуальные особенности анатомии и переломов ДМЭЛК [6]. В последнее время широкое применение в практике для уточнения характера перелома ДМЭЛК находит метод компьютерной томографии, который, по мнению Агога С. и соавт. (2010), позволяет скорректировать рекомендации для пациента [7].

Однако в настоящее время уделяется недостаточное внимание изучению структурных особенностей ДМЭЛК при помощи метода КТ, что имеет не только теоретическое значение, но также может быть применено в ежедневной практике для оценки ремоделирования костной ткани и планирования тактики лечения с учетом распределения плотности костной массы.

Цель работы – изучить особенности распределения плотности костной ткани дистального метаэпифиза лучевой кости с использованием

данных, полученных при помощи метода компьютерной томографии.

Материалы и методы

Были изучены данные компьютерных томограмм 8 больных в возрасте 51 год и старше. При помощи программы Osirix определяли: плотность спонгиозной костной ткани (СКТ), толщина и плотность кортикального слоя (КС). Плотность СКТ и КС определяли в единицах Хаунсфилда (HU) [8]. Толщину КС определяли в миллиметрах (мм). При исследовании плотности СКТ определяли минимальные и максимальные значения в каждом срезе на участке с заранее заданной формой в виде круга площадью 9 мм. Показатели распределения значений величин вдоль продольной оси лучевой кости (ЛК) проводили на участке 18 мм суставной поверхности лучевой кости как наиболее травмоопасном участке [9]. Анализ показателей проводили по четырем срезам, где срез №1 соответствовал проксимальному участку (расстояние от суставной поверхности 18 мм), срез №4 – дистальному участку (расстояние от суставной поверхности 10 мм) (рис. 1).

Каждый срез был разделен на 6 сегментов: дорсоульнарный (DU), дорсорadiaльный (DR), сегмент шиловидного отростка (RS), волярнорадиальный (VR), волярноульнарный (VU) и сегмент сигмовидной вырезки (SN) [10] (рис. 2).



Рис. 1. Исследуемый участок лучевой кости



Рис. 2. Сегменты среза дистального метаэпифиза лучевой кости

Результаты и их обсуждение

При изучении распределения плотности костной ткани и толщины кортикального слоя максимальная плотность спонгиозной костной ткани (660 HU) и толщина кортикального слоя (1,71 мм) отмечены в волярноульнарном сегменте, максимальная плотность компактной костной ткани (1600 HU) в сегменте сигмовидной вырезки (табл. 1).

Согласно литературным данным, плотность спонгиозной ткани находится в диапазоне от 30 до 230 HU (130 ± 100) [8]. Превышение показателей максимальных значений объясняется индивидуальными особенностями пациентов и вклю-

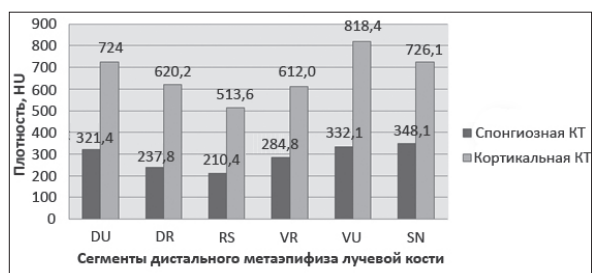


Рис. 3. Распределение плотности спонгиозной и компактной костной ткани в различных сегментах ДМЭЛК



Рис. 4. Толщина кортикального слоя в области ДМЭЛК

чением склерозированных участков спонгиозной костной ткани больных старшего возраста в исследуемых зонах.

На основании данных таблицы 1, были оценены усредненные значения распределения плотности спонгиозной и компактной костной ткани в разных сегментах ДМЭЛК (рис. 3 и 4).

Как показано на рисунках 3 и 4, наименьшие значения плотности СКТ и КС были отмечены в сегменте шиловидного отростка (210,4 и 513,6 HU), в то время как наименьшая толщина КС отмечена в дорсорадимальном сегменте (1,03 мм). На данные участки согласно трехколонной теории строения лучезапястного сустава направле-

Таблица 1. Распределение плотности компактной и спонгиозной костной ткани, толщина кортикального слоя по сегментам ДМЭЛК

Показатель		Сегменты лучевой кости					
		DU	DR	RS	VR	VU	SN
Плотность спонгиозной костной ткани (HU)	max	597	474	432	491	660	542
	min	111	64	62	76	172	150
Плотность компактной костной ткани (HU)	max	1434	1099	844	981	1425	1600
	min	337	462	386	307	280	343
Толщина компактной костной ткани (мм)	max	1,583	1,775	1,458	1,396	1,71	1,602
	min	0,693	0,646	0,672	0,489	0,838	0,811

Таблица 2. Распределение плотности спонгиозной костной ткани, толщины и плотности кортикального слоя ДМЭЛК вдоль продольной оси лучевой кости

Показатель	№ среза	Сегменты лучевой кости					
		DU	DR	RS	VR	VU	SN
Плотность спонгиозной костной ткани (НУ)	1	326,2	232,9	233,1	249,7	284,2	287,5
	2	349,7	194,1	214,1	214,8	276,8	348,9
	3	336,0	213,0	190,8	295,5	311,8	311,5
	4	273,9	221,6	202,0	269,6	374,2	345,5
Плотность компактной костной ткани (НУ)	1	919,8	671,3	439,0	638,0	1110,3	853,8
	2	772,5	661,5	492,5	532,6	911,3	740,8
	3	594,6	697,3	550,0	544,8	591,5	575,6
	4	609,0	688,5	671,5	716,1	525,6	593,3
Толщина компактной костной ткани (мм)	1	1,14	0,95	1,24	1,14	1,12	1,00
	2	1,05	0,93	1,26	1,12	1,12	1,05
	3	1,07	0,94	1,20	1,10	1,10	1,02
	4	1,03	0,95	1,10	1,02	1,07	1,01

ны первичное распределение и амортизация осевой нагрузки предплечья [11].

Разница толщины кортикального слоя в различных сегментах ДМЭЛК составила от 5,4 до 18,8%, разница плотности для КС от 16,0 до 37,2%, для СКТ – от 11,5 до 39,5%.

При анализе распределения плотности СКТ, толщины и плотности КС вдоль продольной оси лучевой кости отмечена неоднородность показателей в различных сегментах ДМЭЛК (табл. 2).

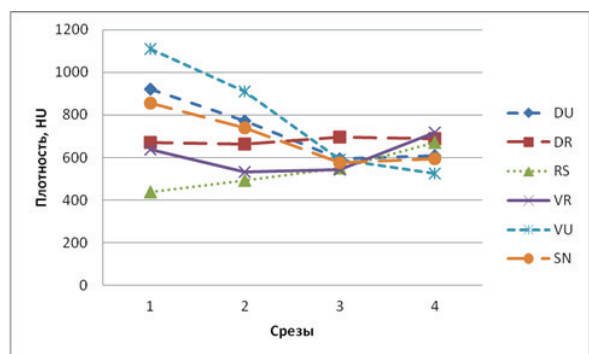


Рис. 5. Распределение плотности кортикального слоя в разных сегментах ДМЭЛК вдоль продольной оси лучевой кости

Как видно на рисунке 5, снижение плотности КС определяется в дорсоульнарном сегменте на 33,7%, волярноульнарном на 52,6%, сегменте сигмовидной вырезки на 30,5%.

Плотность СКТ снижается в следующих сегментах: дорсоульнарном на 21,6%, шиловидного отростка на 18,1% (рис. 6).

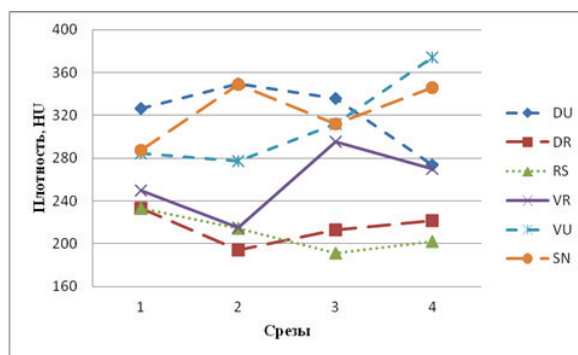


Рис. 6. Распределение плотности спонгиозной костной ткани в разных сегментах ДМЭЛК вдоль продольной оси лучевой кости

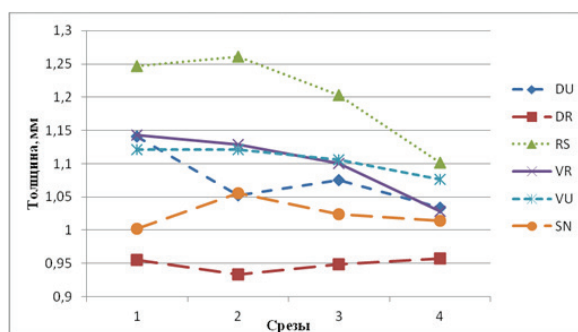


Рис. 7. Изменение толщины кортикального слоя вдоль продольной оси лучевой кости

Снижение толщины КС вдоль продольной оси ЛК отмечено в волярноульнарном на 5%, дорсоульнарном – на 9,3%, волярнорадиальном – 10% и сегменте шиловидного отростка – на 12,6% (рис. 7).

Таким образом, при анализе данных полученных при помощи метода компьютерной томо-

графії були определены различные показатели плотности спонгиозной костной ткани, толщины и плотности кортикального слоя в разных сегментах дистального метаэпифиза лучевой кости. Снижение плотности СКТ, толщины и плотности КС вдоль продольной оси лучевой кости в дорсоульнарном и волярноульнарном сегментах может служить объяснением того факта, что в этих сегментах, согласно с литературными данными, наиболее часто регистрируются внутрисуставные переломы ДМЭЛК [10]. Неоднородность распределения плотности костной ткани в различных сегментах ДМЭЛК и снижение плотности вдоль продольной оси лучевой кости, определенные при помощи данных, полученных методом компьютерной томографии, согласуются с ранее полученными данными о тенденции содержания спонгиозной костной ткани вдоль продольной оси кости и смещении линии перелома в дистальном направлении при увеличении возраста больных [12, 13].

Выводы

При анализе данных распределения показателей структурных элементов дистального метаэпифиза лучевой кости наиболее травмоопасными зонами являются дорсоульнарный, волярноульнарный сегменты и сегмент шиловидного отростка, где зарегистрированы минимальные значения и снижение толщины кортикального слоя достигало 13,3%, снижение плотности спонгиозной костной ткани и кортикального слоя – 27,9% и 21,1% соответственно.

Особенности распределения плотности спонгиозной костной ткани, толщины и плотности кортикального слоя дистального метаэпифиза лучевой кости необходимо учитывать при разработке тактики хирургического лечения больных с различными видами переломов и выбора оптимального метода фиксации.

Литература

1. *Court-Brown C.M., Caesar B.* Epidemiology of adult fractures: a review // *Injury*. – 2006. – 37 (8). – P. 691-697.
2. *Chung K.C., Spilson S.V.* The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States // *J Hand Surg [Am]*. – 2001. – 26 (5). – P. 908-915.
3. *Baron J.A., Karagas M., Barrett J. et al.* Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age // *Epidemiology*. – 1996. – 7. – P. 612-618.
4. *Nellans K.W., Kowalski E., Chung K.C.* The epidemiology of distal radius fractures // *Hand Clin.* – 2012. – 28 (2). – P. 113-125.
5. *Koval K.J., Harrast J.J., Anglen J.O., Weinstein J.N.* Fractures of the distal part of the radius. The evolution of practice over time. Where's the evidence? // *J Bone Joint Surg Am.* – 2008. – 90 (9). – P. 1855-1861.
6. *Heo Y.M., Roh J.Y., Kim S.B. et al.* Evaluation of the Sigmoid Notch Involvement in the Intra-Articular Distal Radius Fractures: The Efficacy of Computed Tomography Compared with Plain X-ray // *Clinics in orthopedic surgery*. – 2012. – 4 (1). – P. 83-90.
7. *Arora S., Grover S.B., Batra et al.* Comparative evaluation of postreduction intra-articular distal radial fractures by radiographs and multidetector computed tomography // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. – 2010. – 92 (15). – P. 2523-2532.
8. *Прокоп М., Галански М.* Спиральная и многослойная компьютерная томография: Учебн. пособие: 2 т. / 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2009.
9. *Науменко Л.Ю., Погребной О.В., Винник А.А.* Рентгеноморфометрические характеристики дистального отдела лучевой кости при переломах в классическом месте // *Український морфологічний альманах*. – 2010. – 8 (3). – С. 93-97.
10. *Tanabe K., Nakajima T., Sogo E. et al.* Intra-articular fractures of the distal radius evaluated by computed tomography // *The Journal of hand surgery*. – 2011. – P. 1798-1803.
11. *Rikli D., Regazzoni P.* Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1996. – 78-B. – P. 588-592.
12. *Науменко Л.Ю., Погребной О.В., Винник А.А.* Морфометрическая характеристика твердых биологических тканей применительно к дистальному эпиметафизу лучевой кости // *Травма*. – 2010. – 11 (4). – С. 398-403.
13. *Науменко Л.Ю., Погребной О.В., Винник А.А.* Применение методов непараметрической статистики в изучении переломов дистального метаэпифиза лучевой кости // *Вісник морської медицини*. – 2011. – 2. – С. 137-144.

ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ В ОБЛАСТІ ДИСТАЛЬНОГО
МЕТАЕПІФІЗА ПРОМЕНЕВОЇ
КІСТКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ
КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

Науменко Л.Ю., Винник О.О.,
Чередниченко Н.О.

*ДЗ «Дніпропетровська медична академія
МОЗ України»,*

*КЗ «Дніпропетровське клінічне об'єднання
швидкої медичної допомоги» ДОР,*

*КЗ «Дніпропетровська міська клінічна
лікарня №2» ДОР, Дніпропетровськ*

Мета. Вивчити особливості розподілення щільності кісткової тканини дистального метаепіфіза променевої кістки з використанням даних, отриманих за допомогою методу комп'ютерної томографії.

Матеріали та методи. Були проаналізовані дані 8 комп'ютерних томограмм дистального метаепіфіза променевої кістки осіб у віці 51 рік та старші, з розділенням дослідної ділянки на 6 сегментів. Вивчалися розподіл щільності спонгіозної кісткової тканини, щільність та товщина кортикального шару.

Результати. Була визначена неоднорідність розподілення щільності спонгіозної кісткової тканини, щільності та товщини кортикального шару в різних сегментах дистального метаепіфіза променевої кістки, значне зниження щільності спонгіозної кісткової тканини та кортикального шару вздовж продольної вісі променевої кістки в дорсоульнарному та волярноульнарному сегментах.

Висновки. 1. Найбільш травмонебезпечними зонами є дорсоульнарний, волярноульнарний сегменти та сегмент шилоподібного виростка, де зареєстровані мінімальні значення та зниження товщини кортикального шару вздовж поздовжньої вісі досягало 13,3%, зниження щільності спонгіозної кісткової тканини та кортикального шару – 27,9% і 21,1% відповідно.

2. Особливості розподілення щільності спонгіозної кісткової тканини, щільності та товщини кортикального шару дистального метаепіфіза променевої кістки необхідно враховувати при розробці тактики хірургічного лікування хворих з різними видами переломів та обрання оптимального методу фіксації.

Ключові слова: променева кістка, щільність, спонгіозна кісткова тканина, кортикальний шар.

ASSESSMENT OF THE STRUCTURAL
CHARACTERISTICS OF BONE TISSUE IN
THE DISTAL RADIUS METAEPIPHYSIS
USING THE METHOD OF COMPUTED
TOMOGRAPHY

Naumenko L.Yu., Vinnik O.O.,
Cherednichenko N.O.

*Public institution «Dnipropetrovsk medical
academy»,*

*Municipal institution «Clinical association
emergency medical»,*

*Municipal institution «City clinical hospital 2»,
Dnipropetrovsk*

The aim. The distribution of bone mineral density of the distal radius metacarpiphysis using data obtained by the method of computed tomography.

Methods. Data were analyzed 8 computer tomograms metacarpiphysis distal radius in people age 51 year and older division research areas 6 segments. Studied the distribution density of the spongy bone density and cortical thickness layer deterioration.

Results. It was determined heterogeneity distribution density spongy bone density and cortical thickness layer deterioration in different segments of the distal radius metacarpiphysis. A significant reduction in the density of spongy bone and cortical layer deterioration along the longitudinal axis of the radius in dorsoulnar and volaryoulnar segments.

Conclusions. 1. Most traumatic zones is dorsoulnar, volaryoulnar segments and radial styloid segments, which recorded minimum value and reducing the thickness of the cortical layer deterioration along the longitudinal axis reached 13.3%, lower density of spongy bone and cortical layer deterioration 27.9% and 21.1% respectively.

2. Features density distribution of the spongy bone density and cortical thickness layer deterioration metacarpiphysis distal radius must be considered when designing surgical treatment of patients with different types of fractures and choosing the optimal method of fixation.

Keywords: distal radius, density, cancellous bone, cortical layer.