

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ФОРМАЛИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ОСТЕОСЦИНТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Демин В.А.^{1*}, Панкин В.В.^{1,2,3}, Сарычев М.Н.¹, Шарипов М.Р.¹

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

² Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

³ Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской
академии наук, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: vas.and.demin@gmail.com

COMPARATIVE ANALYSIS OF EXISTING BONE SCAN FORMALIZATION AND PROCESSING METHODS

Demin V.A.^{1*}, Pankin V.V.^{1,2,3}, Sarychev M.N.¹, Sharipov M.R.¹

¹ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

² Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

³ Institute of High-Temperature Electrochemistry of Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

The abstract is devoted to the comparison of existing methods of the bone scintigraphy formalization and processing and the development of the new one. Through the studies of literature, limitations of the existing methods were discovered. A new method for obtaining and processing the data is suggested, its reliability is verified.

Остеосцинтиграфия — метод радионуклидной диагностики, основанный на введении в организм пациента тропного к гистологическим структурам костной ткани радиоактивного фармацевтического препарата (РФП) и последующей регистрации его распределения путем сканирования тела пациента в передней и задней проекциях на гамма-камере. Данный метод востребован в радионуклидной диагностике благодаря своей высокой чувствительности, достигаемой за счёт выявления функциональных изменений.

Костная ткань представляет собой сложную многокомпонентную структуру, поэтому для описания процессов кинетики РФП в плазме и кости необходимо построение камерной модели. Так, в [1] приведены расчёты для модели из пяти камер (межклеточное пространство, кровь, костное межклеточное пространство, костная ткань, первичная моча). Подобное упрощение процессов кинетики в структуре костной ткани представляется излишним, поэтому была предложена другая модель, учитывающая характер взаимодействия различных гистотипов костной ткани с РФП (кровь, субкапиллярное пространство, содержащее структурированный коллоидный гель, поверхностный остеоидный слой органического костного матрикса).

В ходе анализа литературных данных были выделены основные методы формализации и обработки данных остеосцинтиграфии. В зарубежной практике применяются методы [2]: площади под кривой (area under curve, AUC), Бреннера (Brenner) и графика Патлака (Patlak plot). Методы AUC и Бреннера используются только для определения интегрального коэффициента накопления радиоактивной метки костной тканью. Метод графика Патлака, напротив, может применяться для отдельных зон интереса. В отечественной литературе [3] определяется интегральный коэффициент накопления РФП костной тканью с одновременным измерением активности других органов и тканей.

На основании анализа данных методов был сделан вывод о необходимости создания нового метода формализации данных, позволившего бы получить дифференциальные коэффициенты накопления РФП, отражающие активность физико-химических и клеточно-ферментативных процессов в костной ткани, при сохранении дозовой нагрузки. Для формализации данных были проанализированы результаты клинко-экспериментальных исследований [3] которые аппроксимировали с использованием экспоненциального закона, достоверность которой была подтверждена с использованием критерия Пирсона ($r = 0,993$, $p < 0,001$). Экспоненциальный закон задаётся двумя параметрами: максимальным значением накопления, достигаемым через три часа после введения РФП, и коэффициентом динамики накопления. Максимальное значение характеризует объём костных структур, накапливающих РФП, коэффициент динамики накопления — скорость, с которой эти структуры накапливают РФП.

Разработанный метод нуждается в определении референсных значений получаемых параметров, которые будут определены в дальнейших исследованиях.

1. Charkes, N. D. et al., Studies of skeletal tracer kinetics. I. Digital computer solution of a five-compartment model of [^{18}F]fluoride kinetics in humans, *Journal of Nuclear Medicine*, 19, 1301-1309 (1978).
2. Blake G. M. et al., Quantitative studies of bone using $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MethyleneDiphosphonate skeletal plasma clearance, *Seminars in Nuclear Medicine*, 39, 369-379 (2009).
3. Лабушкина, А. А. Сравнительная оценка отечественных кардиотропных радиофармацевтических препаратов [Текст]: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.19 / Лабушкина Анна Антоновна. – Москва, 2000. – 83 с. –Библиогр.: с.54.