



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ"

В РАМКАХ 26-ГО МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

"РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ"



Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

В РАМКАХ 26-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ»

Том 1

Харків 2022

УДК 615.47+616.7

Тематична конференція «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь в XXI столітті». Зб. матеріалів конференції. Т.1. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 134 с.

У збірник включені матеріали тематичної конференції «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено кафедрою біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14

тел./факс: (057) 702-13-64

E-mail: d_bme@nure.ua

PET-CT SCAN FOR ONCOLOGY

Kariani Hussein

Scientist supervisor – Ph.D, Associate Professor Selivanova K.G.

KharkivNationalUniversity of Radio Electronics

(61166, Kharkiv, Nauka Avenue, 14, Department of Biomedical

Engineering, phone: (057) 702-13-64), e-mail: khussein.kariani@nure.ua

In this work, we propose complex system that consists of the historical combination of computer tomography ‘‘CT’’ and Positron emission tomography for oncology and the detection of the rays which is generated by the devise.

Imaging technologies support a personalized approach for cancer care. Early recognition of anatomical changes and physiologic behavior can lead to improved tumor diagnosis and management. Several imaging techniques are used for assessing tumor properties, including Magnetic Resonance Imaging (MRI), ultrasound (US), Computed Tomography (CT), Single-Photon Emission Computed Tomography (SPECT) and Positron Emission Tomography (PET). PET plays an important role in oncology for diagnosing and staging of cancer as well as for therapy response, as it images whole body metabolism. It is a non-invasive technique for quantitative assessment of tumor behavior, often combined with CT for anatomical information and attenuation correction. It is used for staging or restaging patients with several types of cancer, as it is considered as a safe, accurate and reproducible technique. By using a radioactive tracer coupled to glucose, tissues with high glucose metabolism can be visualized as shown in Fig. 1. High glucose metabolism is a common characteristic for tumors. After imaging is performed, staging or restaging of the tumor is performed, based on the TNM-system. It evaluates the extent of tumor invasion, number and location of lymph nodes (N) and the presence and location of metastases (M). To further investigate the origin and extent of tumor tissue, pathology is often performed by means of surgery or biopsy, resulting in a pathological TNM (pTNM) staging. Based on TNM-staging, a patient-specific treatment plan is made [1, 2].

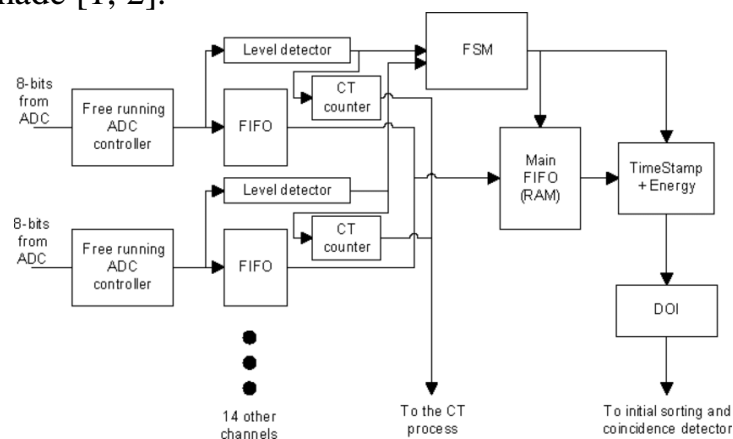


Figure 1 – A Function circuit diagram of PET/CT mechanism

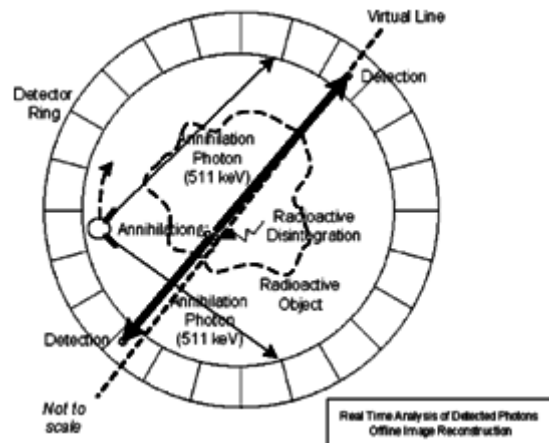


Figure 2 – Diagram of radiation detection

Due to the high physiological FDG uptake in the brain, FDG PET/CT is of limited value for detection of brain metastases. Consequently, FDG PET/CT is generally not used for the primary detection or exclusion of brain metastases.

1. Increased FDG uptake is observed in many neoplastic lesions, granulation tissue (e.g. wound healing), infections and other inflammatory processes. A detailed description of pitfalls and situations that can lead to false-positive (benign processes that can show FDG uptake) or false negative FDG PET/CT interpretation has been published.

2. Patterns of FDG uptake, established CT morphological criteria and correlation with patient history, physical examination and other imaging modalities may be helpful for differentiation between malignant and benign lesions.

3. SUVs and related quantitative measures, such as metabolic tumor volume (MTV) and total lesion glycolysis (TLG), have gained increasing importance for therapy response monitoring and for prognostic assessment.

4. There is no single lower limit of the intensity of FDG uptake for the detection of abnormal uptake within lesions as it depends on the degree of contrast between the tumour and its immediate surroundings. This contrast is related to several pathophysiological factors, the most significant of which are histology (FDG avidity of the type of tumour), volume of vital tumour cells, movement during static acquisition.

References:

1. Averyanova, L., Starenkiy, V. (2020), "Analysis of radiation therapy equipment status in Ukraine", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (11), P. 106–113. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.11.106>.

2. Аврунин О.Г., Аверьянова Л.А., Бых А.И., Головенко В.М., Скляр О.И. Методика создания виртуальных средств имитации работы рентгеновского компьютерного томографа. *Техническая электродинамика*. Тем. Вып. Т.5. Киев, 2007. С. 105–110.