

суммарное сопротивление истока, стока и канала $R = R_s + R_d + R_{ch}$, где R_{ch} – сопротивление канала при отсутствии смещения на затворе. По известным R_s , R_d и R можно определить R_{ch} .

Исследование указанных зависимостей, используя переменный ток, встречает серьезные затруднения. Дело в том, что при достижении некоторого напряжения на стоке происходит резкий спад тока стока, связанный с возникновением ВЧ генерации. Для предотвращения этого в схему приходится вводить индуктивности и конденсаторы, что приводит к значительному усложнению расчетов вследствие учета емкостного и индуктивного сопротивлений. При измерениях на постоянном токе соответствующие расчеты значительно проще. Величина производной определялась как отношение приращений соответствующих величин.

Исследовались транзисторы, полученные путем ионной имплантации атомов кислорода в полупроводящий GaAs. Барьер Шоттки формировался путем нанесения тонкого слоя алюминия. Сопротивления истока находились в интервале 3,5–5,1 Ом, сопротивления стока в интервале 4,6–7,2 Ом, а сопротивления канала в интервале 2,5–4,1 Ом. Эти данные хорошо коррелируют с ранее полученными при измерениях на переменном токе.

Литература

1. Шур, М. Современные приборы на основе арсенида галлия. – М.: «Мир», 1991. – 632 с.
2. Полевые транзисторы на арсениде галлия; под ред. Д. В. Ди Лоренца, Д. Д. Канделуола. – М.: Радио и связь, 1988. – 496 с.
3. Пожела, Ю. Физика быстродействующих транзисторов. – Вильнюс: Моклас, 1989. – 264 с.
4. Holmstrom, R. P. A gate probe method of determining parasitic resistance in MESFET's / R. P. Holmstrom, W. L. Bloss, J. Y. Chi // IEEE electron device letters. – 1986. – Vol. 7. – P. 410–412.

УДК 681

СРАВНЕНИЯ СПОСОБОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОФЭКТ И КОРРЕКЦИИ АТТЕНУАЦИИ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИОКАРДИАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ

Студент гр. 4811 Куницын С. А.

Кандидат мед. наук Мочула А. В.

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

Введение. Динамическая однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) – современный неинвазивный метод количественной оценки состояния перфузии миокарда.

В настоящее время существует несколько моделей постобработки динамической ОФЭКТ – это модель одноканевого отсека (1TSM – 1-tissue compartment) и модель net retention (NR), с помощью которых можно оценить количественные показатели миокардиальной перфузии: миокардиальный кровоток (МК) и миокардиальный резерв (МР) [1–2]. Обе модели используют показатели концентрации перфузионного индикатора в ткани и в плазме артериальной крови для вычисления весовых коэффициентов. Однако модель NR обладает преимуществом перед моделью 1TSM, так как снижается требование к качеству динамических скинтиграфических изображений, а также уменьшается требования к радиофармацевтическому препарату.

Еще один метод, используемый в постобработке данных динамической ОФЭКТ – это коррекция аттенуации (AC-attenuation correction). Этот метод используется для компенсации эффекта «затухания» гамма-квантов, проходящих через мягкие ткани организма, путем применения поправочных коэффициентов, для вычисления которых используются данные, полученные с помощью компьютерной томографии.

Существует много исследований, показывающих высокую диагностическую точность динамической ОФЭКТ [3–4], однако работы, исследующие влияние моделей постобработки на количественные показатели миокардиальной перфузии не так широко представлены.

Цель исследования. Сравнить модели постобработки динамической ОФЭКТ и коррекции аттенуации на количественные показатели миокардиальной перфузии.

Материалы и методы. В исследование были включены 235 пациентов, которым была проведена коронароангиография (КАГ) или коронарная компьютерная томографическая ангиография (ККТА) в течении трех месяцев после и до ОФЭКТ, соответственно. На основании дина-

мической ОФЭКТ, с использованием моделей 1TSM и NR, как с применением АС, так и без, были получены значения глобального и локального МК на фоне нагрузки и в состоянии покоя; абсолютного и относительного МР.

Сравнительный анализ моделей проводился с использованием метода Бланта-Альтмана. Диагностическую точность исследуемых моделей сравнивали с «золотым стандартом» – КАГ, с использованием ROC-анализа.

Результаты. Использование АС привело к более высоким значениям миокардиального кровотока и миокардиального резерва, полученным с помощью 1TSM, по сравнению со значениями, полученными с помощью 1TSM без использования АС. Самые низкие значения МК на фоне нагрузки и МК в покое были получены с помощью 1TSM без использования АС. МК в состоянии покоя, относительный и абсолютный МР были значимо ($p < 0,05$) выше в модели с использованием АС, чем в модели без использования АС. Все количественные данные динамической ОФЭКТ были значимо ($p < 0,05$) выше в модели NR без использования АС, чем в модели 1T без использования АС. Наконец, показатели МК на фоне нагрузки и в покое и относительный МР показали значительно ($p < 0,05$) более высокие значения при использовании 1TSM с использованием АС по сравнению с NR с использованием АС.

Выводы. Обе модели – 1TSM и NR – правильно отражают микроциркуляцию в коронарных сосудах и могут быть использованы в клинической практике для оценки количественной перфузии миокарда с помощью динамической ОФЭКТ. Коррекция аттенуации вносит наибольший вклад в результаты постобработки динамических данных ОФЭКТ и повышает согласованность и диагностическую точность представленных моделей.

Литература

1. SNMMI Cardiovascular Council Board of Directors; ASNC Board of Directors. Clinical quantification of myocardial blood flow using PET: joint position paper of the SNMMI cardiovascular council and the ASNC / V. L. Murthy [et al.] // J. Nucl Med. – 2018. – Vol. 59, № 2. – P. 273–293.
2. Comparison of clinical tools for measurements of regional stress and rest myocardial blood flow assessed with ^{13}N -ammonia PET/CT / P. J. Slomka [et al.] // Journal of Nuclear Medicine. – 2012. – Vol. 53, № 2. – P. 171–181.
3. Comparison between ^{13}N -PET and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Tetrofosmin-CZT SPECT in the evaluation of absolute myocardial blood flow and flow reserve / Giubbini R. [et al.] // Journal of Nuclear Cardiology. – 2021. – Vol. 28, № 5. – P. 1906–1918.
4. First validation of myocardial flow reserve assessed by dynamic $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi CZT-SPECT camera: head to head comparison with ^{15}O -water PET and fractional flow reserve in patients with suspected coronary artery disease. The WATERDAY study / Agostini D. [et al.] // European journal of nuclear medicine and molecular imaging. – 2018. – Vol. 45. – P. 1079–1090.

УДК 621.396

ИСТОЧНИКИ И ПРИЕМНИКИ ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Студентка гр. 11302123 Маковская В. М.

Кандидат физ.-мат. наук Красовский В. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время все диапазоны электромагнитного излучения в целом освоены, но не в равной степени. Начало же было положено 160 лет назад теоретическими работами Дж. К. Максвелла, который пришел к выводу о существовании единого электромагнитного поля и электромагнитных волн. В 1888 году Г. Герц экспериментально это подтвердил. Возникла беспроводная телеграфия. Радиоволны для вещания стали применять с начала 20 века на длинных волнах, так как короткие для этой цели считались малоэффективными. Диапазон длинных волн оказался очень «тесным» даже для речевого радиовещания, так как модуляция приводит к уширению полосы на величину около 40 кГц (удвоенный интервал звуковых частот). Вскоре было выяснено, что дальняя радиосвязь оказывается более эффективной как раз на коротких волнах с длинами в несколько десятков метров. «Вместимость» коротковолнового диапазона по количеству одновременно передающих радиостанций велика. В области метровых волн стало возможно телевизионное вещание, развиваемое с середины 20 века. Освоение дециметровых