

оптимизированные геометрические конфигурации, общую энергию молекул, электронные свойства и энтальпию образования вещества [4]. Для визуализации результатов использовали программу Gauss View 06 и ChemCraft 1.7.

Полная оптимизация и расчет электронной структуры проводились неэмпирическим методом теории функционала плотности (DFT/B3LYP) в базисе 6-31G*. Теория функционала плотности используется во всех вычислениях. Вычисления выполняются с помощью набора программ Gaussian 09 W. Самые низкие энергетические структуры определяют конформационным анализом. Для оптимизации геометрии исходной молекулы применяют ограниченный подход, а для свободных радикалов - неограниченный. Для расчетов радикалов атом Н удаляется из ОН-групп оптимизированной наиболее стабильной структуры нейтральных молекул.

То есть данный метод используется для расчета оптимизированных геометрий, электронных абсорбционных спектров, значений полной энергии и теплоты образования и применен нами для расчета электронного спектра поглощения молекулы сульфорафана. Электронный спектр молекулы сульфорафана рассчитан для 20 одноэлектронных возбуждений в области 118-204 нм.

Теоретический спектр поглощения оптимизированной молекулы сульфорафана в среде растворителя рассчитан с помощью программного пакета Gaussian 16, используя уровень теории TDB3LYP/6-311G*. Усредненный масштабирующий коэффициент программы при расчете УФ спектров равен 0.99. Для учета воды была использована сольватонная модель, в которой не учитывается микроскопическая структура растворителя с целью экономии машинного времени при расчетах [5].

Обобщая работу, было проведено оценочное и полное квантово-химическое моделирование молекулы сульфорафана до нахождения полного минимума энергии изучаемой системы. Рассчитаны геометрические равновесные параметры, УФ- и электронные спектры неэмпирическими методами теории функционала плотности.

Определен самый важный фактор антиоксидантных свойств - ширина запрещенной зоны. Энергетическая щель сульфорафана равна 3,31 эВ. Таким образом можно сделать вывод о том, что сульфорафан обладает антиоксидантными свойствами. Итак, данное биологически активное вещество может использоваться в медицине, ввиду полученных результатов и его непосредственном влиянии на различные процессы организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Tonnesen, H.* Chemistry of Curcumin and Curcuminoids / H. Tonnesen // Phenolic Compounds in Food and their Effects on Health. – 1992. – P. 143-153.
2. *Han, D.* Separation and Purification of Sulforaphane from Broccoli by Solid Phase Extraction / D. Han // International Journal of Molecular Sciences. – 2011. – Vol. 12. – P.1854-1856.
3. *Wallig, M.* Variation in content of bioactive components in broccoli /M. Wallig // Nutrition Today. – 2002. – Vol. 37. – P.208-210.
4. *Shahab, S.* Adsorption Properties of the Molecule Resveratrol on CNT(8,0-10) Nanotube: Geometry Optimization, Molecular Structure, Spectroscopic (NMR, UV/Vis, Excited State), FMO, MEP and HOMO-LUMO Investigations / M. Sheikhi, S. Shahab, M. Khaleghian, F.H. Hajikolaee, I. Balakhanava, R. Alnajjar // Journal of Molecular Structure. – 2018. – P. 479-487.
5. *Shahab, S.* Interaction between new synthesized derivative of (E,E)-azomethines and BN(6,6-7) nanotube for medical applications: Geometry optimization, molecular structure, spectroscopic (NMR, UV/Vis, excited state), FMO, MEP and HOMO-LUMO investigations / M. Sheikhi, S. Shahab, M. Khaleghian, F.H. Hajikolaee // Journal of Molecular Structure. – 2017. – Vol. 1146. – P. 881-888.

ОЦЕНКА РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА НА ПРОВЕДЕНИЕ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЖЕЛУДКА ПО КЛЕТОЧНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ BODY REACTIVITY ASSESSMENT FOR THERAPY IN PATIENTS WITH STOMACH DISEASES BY THE CELL PARAMETERS OF PERIPHERAL BLOOD

Ю. В. Максимчик, Е. М. Шпадарук
J. Maksimchik, K. Shpadaruk

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
juliamaxmur@yandex.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk,
Republic of Belarus*

В ходе исследования была проведена оценка реактивности организма пациентов, страдающих гастритом, язвенной болезнью желудка и раком желудка, по клеточным показателям периферической крови и интегральным индексам гомеостаза (индексу соотношения лейкоцитов и СОЭ, индексу соотношения нейтрофилов

и лимфоцитов, индексу соотношения лимфоцитов и моноцитов) на проведение терапии. Анализ полученных данных показал, что популяция эозинофилов, количество гемоглобина и СОЭ являются наиболее чувствительными параметрами к проводимому лечению. По нашим данным, наиболее чувствительным и высокоинформативным является интегральный показатель – индекс соотношения лейкоцитов и СОЭ, который может иметь высокую значимость в оценке эффективности проводимой терапии у пациентов, страдающих заболеваниями желудка различного генеза.

The study made the body reactivity assessment of patients suffering from gastritis, stomach ulcer and stomach cancer, according to cellular indicators of peripheral blood and integral indexes of homeostasis (leukocyte to ESR ratio, neutrophil to lymphocyte ratio index, lymphocyte to monocyte ratio index) to conduct therapy. Analysis of the data showed that the eosinophil population, the amount of hemoglobin and ESR are the most sensitive parameters for the treatment. According to our data, the most sensitive and highly informative is the integral indicator - the index of the ratio of leukocytes and ESR, which can be of great importance in assessing the effectiveness of the therapy in patients suffering from diseases of the stomach of various origins.

Ключевые слова: гастрит, язвенная болезнь желудка, рак желудка, показатели периферической крови, интегральные индексы гомеостаза.

Keywords: gastritis, stomach ulcer, stomach cancer, peripheral blood counts, integral indices of homeostasis.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-230-234>

Исследование крови является важным классическим диагностическим методом. Кроветворные органы чрезвычайно чувствительны к различным физиологическим, и особенно патологическим, воздействиям на организм, картина крови является отражением этих действий [1]. Динамика интегральных клеточных показателей крови помогает определить эффективность лечения, охарактеризовать степень интоксикации организма, может способствовать разработке патогенетических основ для ранней диагностики и профилактике токсических проявлений в организме пациентов, тем самым улучшить переносимость специального лечения [2]. Для интегральной оценки организма использовались параметры индексов эндогенной интоксикации: индекс соотношения лейкоцитов и СОЭ (далее – ИЛСОЭ), индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (далее – ИСНЛ), индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (далее – ИСЛМ).

В Республике Беларусь и во всем мире отмечается неуклонный рост заболеваемости органов пищеварения, в частности желудка. Внимание к данной нозологии обусловлено ее высоким удельным весом в классе болезней органов пищеварения. Согласно статистике, почти 90 % городского населения в той или иной степени страдает от заболеваний желудочно-кишечного тракта (далее – ЖКТ) [3]. В настоящее время существует достаточно много заболеваний ЖКТ, к наиболее распространенным можно отнести гастрит, язвенную болезнь желудка и рак желудка. Гастрит – болезнь, проявляемая воспалением и дистрофическим изменением слизистой оболочки желудка [4]. Различают острый и хронический гастрит. Острым гастритом называют острое воспаление слизистой оболочки желудка, вызванное разовым воздействием сильных раздражителей. Хронический гастрит – длительно текущее рецидивирующее воспалительное поражение слизистой оболочки желудка, протекающее с её структурной перестройкой и нарушением функций желудка. Примерно 60% населения планеты страдает гастритом. Язвенная болезнь желудка (далее – ЯБЖ) – это хроническое заболевание, склонное к рецидивированию, характеризующееся образованием язвенных дефектов в слизистой оболочке желудка. Язвенной болезнью страдает до 5% взрослого населения (при массовых профилактических осмотрах язвы и рубцовые изменения стенки желудка обнаруживаются у 10–20% обследованных) [5]. Рак желудка – злокачественная опухоль из клеток эпителия слизистой оболочки желудка. По последним данным в мире раком желудка заболевает более 1 млн человек в год. Наибольшее число больных относится к возрастной группе старше 50 лет. Основной путь улучшения результатов хирургического лечения рака желудка лежит через диагностику доклинических или ранних форм рака [6].

Цель работы: выявить по изменению содержания отдельных диагностически значимых форменных элементов периферической крови и показателей интегральных индексов интоксикации реактивность организмов пациентов, страдающих заболеваниями желудка, на проведение терапии.

В исследование было включено 30 пациентов с гастритом, 20 пациентов с язвой желудка и 10 пациентов с раком желудка, находившиеся на лечении в Слуцкой центральной районной больнице (ЦРБ).

В исследуемую группу, с заболеванием гастрит, включены пациенты со средним возрастом 42 ± 22 лет. Распределение по полу составило: мужчин – 15 (50 %), женщин – 15 (50 %). По распределению пациентов в зависимости от вида гастрита, пациенты разделились следующим образом: хронический гастрит В – 16 (54 %), хронический гастрит С – 6 (20 %), острый катаральный гастрит – 4 (13 %), острый флегмонозный гастрит – 3 (10 %), острый фибринозный гастрит – 1 (3 %). Лечение пациентов с гастритом проводилось медикаментозно при помощи следующих медикаментов: омепразол, лансопразол, рабепразол, пантропразол, эзомепразол, кларитромицин, амоксициллин, метронидазол, тетрациклин, фуразолидон.

В группе пациентов с язвенной болезнью желудка средний возраст составил 49 ± 29 лет. Распределение по полу составило: мужчин было 10 (50 %), женщин – 10 (50 %). По распределению пациентов в зависимости от вида язвы пациенты поделились на: острая язва с прободением – 4 (20 %), хроническая язва с прободением –

5 (25 %), острая язва с кровотечением и прободением – 1 (5 %), хроническая язва без кровотечения и прободения – 5 (25 %), острая язва без кровотечения и прободения – 3 (15 %), хроническая язва с кровотечением – 2 (10 %). Лечение пациентов с язвой желудка проводилось при помощи хирургического метода и последующим приемом препаратов: амоксициллин, метронидазол, полусинтетический пенициллин, денол, омепразол.

В исследуемую группу с раком желудка включены пациенты в возрасте 59 ± 24 лет. Распределение по полу составило: мужчин было – 6 (60 %), женщин – 4 (40 %). Анализ степени распространенности опухолевого процесса показал, что пациенты разделились следующим образом: I стадия диагностирована в 3 (30 %) случаях, II ст. – 1 (10 %), III ст. – 3 (30 %), IV ст. – 3 (30 %). По тактике лечения пациенты разделились: химиотерапия выполнена в 60 % случаев, лучевая терапия – в 40 %.

Лабораторное исследование состояло из определения в крови общего содержания эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ, лимфоцитов, нейтрофилов, моноцитов, эозинофилов, базофилов и гемоглобина. Исследование клинического анализа крови проводили с помощью гематологического анализатора Hemacom 10 (Италия). Производился подсчет интегральных гематологических показателей. По общепринятым формулам производился расчет следующих гематологических показателей: ИЛСОЭ, ИСНЛ, ИСЛМ.

Индекс соотношения лейкоцитов и СОЭ (ИЛСОЭ):

$$\text{ИЛСОЭ} = \text{лейкоциты} \times \frac{\text{СОЭ}}{100}. \quad (1)$$

Индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ):

$$\text{ИСНЛ} = \frac{\text{нейтрофилы}}{\text{лимфоциты}}. \quad (2)$$

Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ):

$$\text{ИСЛМ} = \frac{\text{лимфоциты}}{\text{моноциты}}. \quad (3)$$

Статистический анализ полученных результатов выполнен с использованием компьютерных пакетов статистических программ STATISTICA (версия 13.3, «StatSoft», США), EXCEL 2013. Клинико-лабораторное исследование проспективное нерандомизированное. Математическая обработка клинико-лабораторных данных включала проверку нормальности распределения количественных показателей в выборке с использованием критерия Shapiro-Wilk's (W-test). Для попарно связанных вариантов (до – после) достоверность различий оценивали по критерию Wilcoxon's. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости $p_{(\text{Уилкоксона})} < 0,05$.

В ходе работы была проведена оценка реактивности организма пациентов с гастритом по клеточным показателям периферической крови. Таким образом было установлено, что при изучении содержания эритроцитов данный показатель в процессе лечения статистически значимо увеличился ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,036$) в 1,29 раза и составил $4,9 \pm 0,83 \times 10^9/\text{л}$. При анализе содержания гемоглобина у пациентов с гастритом было установлено, что до начала лечения содержание гемоглобина было ниже нормы и составило $110 \pm 7,70$ г/л, после завершения лечения показатель статистически значимо ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,005$) увеличился в 1,38 раза и составил $152 \pm 14,35$ г/л. Содержание тромбоцитов до начала лечения было выше нормы и составило $260,5 \pm 66,57 \times 10^9/\text{л}$. После завершения лечения данный показатель статистически значимо ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,000018$) увеличился в 1,09 раза и составил $284,5 \pm 59,51 \times 10^9/\text{л}$. В результате проведения исследования выявлено, что показатель СОЭ до начала лечения выше нормы и составил $80 \pm 21,06$ мм/ч, после завершения терапии данный показатель статистически значимо уменьшился ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,000002$) в 3,41 раза и составил $8,5 \pm 3,77$ мм/ч. Анализ эозинофилов до начала лечения ($14 \pm 4,61$ %) и после ($4,7 \pm 1,36$ %) выявил статистически значимое уменьшение данного показателя ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,000003$) в 2,97 раза. Содержание моноцитов в процессе лечения у пациентов с гастритом незначительно увеличилось ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,11$) в 1,17 раза (до начала лечения – $16 \pm 2,36$ %, после – $5,8 \pm 1,91$ %). Анализ данных содержания базофилов до начала лечения составил $0,1 \pm 0,05$ %, после завершения терапии данный показатель увеличился ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,03$) в 1,2 раза и составил $0,9 \pm 0,19$ %. В ходе анализа динамики нейтрофилов установлено статистически значимое увеличение ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,0003$) в 1,14 раза (до начала лечения – $52,8 \pm 0$ %, после – $66 \pm 7,42$ %). В процессе терапии содержание лимфоцитов до начала лечения выше нормы и составило $37,9 \pm 1$ %. После завершения терапии данный показатель статистически значимо увеличился ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,0008$) в 1,14 раза и составил $29 \pm 5,13$ %.

В ходе исследования был проведен анализ интегральных гематологических показателей пациентов, страдающих гастритом. Статистический анализ данных ИЛСОЭ в процессе лечения показал достоверное снижение данного показателя ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,000002$) в 7,37 раза (с $3,98 \pm 2,67$, до $0,54 \pm 0,37$). При проведении специальной терапии пациентам с гастритом было установлено повышение ИСНЛ ($p = 0,44$) в 1,05 раза (с $2,04 \pm 0,57$, до $2,15 \pm 0,40$) и повышение ИСЛМ ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,88$) в 1,07 раза (с $5,13 \pm 0,45$, до $5,49 \pm 0,70$).

При проведении исследования было исследовано содержание клеточных показателей периферической крови у пациентов с ЯБЖ. Таким образом было установлено, что при изучении содержания эритроцитов данный показатель в процессе лечения статистически значимо увеличился ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,02$) в 1,07 раза и с $4,3 \pm 0,5 \times 10^9/\text{л}$ до $4,6 \pm 0,41 \times 10^9/\text{л}$. При анализе содержания гемоглобина было выявлено, что до начала лечения данный показатель у пациентов был ниже нормы и составил $88 \pm 13,9$ г/л, после завершения терапии статистически значимо ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,00009$) увеличился в 1,60 раза и составил $141 \pm 14,01$ г/л. Содержание тромбоцитов до начала лечения было выше нормы и составило $332 \pm 77,5 \times 10^9/\text{л}$. После завершения терапии данный показатель статистически значимо уменьшился ($p_{(\text{Уилкоксона})} = 0,001$) в 1,05 раза и составил $316,5 \pm 71,32 \times 10^9/\text{л}$. В ходе исследования выявлено,

что у пациентов уровень СОЭ при проведении терапии статистически значимо уменьшился ($p_{(Уилкоксона)}=0,00009$) в 3,82 раза (с $32,5\pm 9,2$ мм/ч, до $8,5\pm 3,99$ мм/ч). Анализ эозинофилов до начала лечения ($2,75\pm 1,64$ %) и после ($3,1\pm 1,20$ %) выявил статистически значимое увеличение данного показателя ($p_{(Уилкоксона)}=0,03$) в 1,13 раза. Содержание моноцитов в процессе лечения у пациентов с ЯБЖ незначительно увеличилось ($p_{(Уилкоксона)}=0,13$) в 1,12 раза (до начала лечения – $6,6\pm 2,08$ %, после – $7,4\pm 1,66$ %). Анализ данных содержания нейтрофилов до начала лечения составил $58,5\pm 7,89$ %, после завершения терапии данный показатель увеличился ($p_{(Уилкоксона)}=0,006$) в 1,14 раза и составил $66,5\pm 6,61$ %. В ходе анализа динамики лимфоцитов установлено статистически значимое увеличение ($p_{(Уилкоксона)}=0,0095$) в 1,04 раза (до начала лечения – $33,5\pm 6,60$ %, после – $35\pm 5,34$ %). В процессе терапии содержание базофилов статистически значимо не изменялось ($p_{(Уилкоксона)}=0,35$).

В ходе исследования был проведен анализ интегральных гематологических показателей пациентов, страдающих ЯБЖ. Статистический анализ данных ИЛСОЭ в процессе лечения показал достоверное снижение данного показателя ($p_{(Уилкоксона)}=0,00009$) в 6,48 раза (с $4,34\pm 1,43$ до $0,67\pm 0,35$). При проведении специальной терапии пациентам с ЯБЖ было установлено снижение ИСНЛ ($p_{(Уилкоксона)}=0,25$) в 1,12 раза (с $2,03\pm 0,62$, до $1,81\pm 0,54$) и повышение ИСЛМ ($p_{(Уилкоксона)}=0,85$) в 1,04 раза (с $3,99\pm 0,68$, до $4,16\pm 1,57$).

В ходе проведения исследования было изучено содержание клеточных показателей периферической крови у пациентов с раком желудка. В результате проведения анализа отмечена динамика эритроцитов до начала лечения и после окончания. После завершения терапии данный показатель статистически значимо увеличился ($p_{(Уилкоксона)}=0,005$) в 1,53 раза и составил $3,44\pm 0,41\times 10^9$ /л. При анализе содержания гемоглобина было установлено, что до начала лечения гемоглобин был ниже нормы и составил $68\pm 8,40$ г/л, после завершения лечения у пациентов данный показатель статистически значимо ($p_{(Уилкоксона)}=0,005$) увеличился в 1,62 раза и составил $126,5\pm 16,49$ г/л. Содержание тромбоцитов до начала лечения было ниже нормы и составило $74\pm 8,30\times 10^9$ /л. После завершения лечения данный показатель статистически значимо ($p_{(Уилкоксона)}=0,005$) увеличился в 1,71 раза и составил $3,44\pm 0,41\times 10^9$ /л. В результате исследования выявлено, что показатель СОЭ до начала лечения ниже нормы и составил $80\pm 21,06$ мм/ч, после завершения терапии данный показатель статистически значимо уменьшился ($p_{(Уилкоксона)}=0,005$) в 3,27 раза и составил $24,5\pm 6,59$ мм/ч. Анализ моноцитов до начала лечения ($16\pm 2,36$ %) и после ($10\pm 1,76$ %) выявил статистически значимое уменьшение данного показателя ($p_{(Уилкоксона)}=0,005$) в 1,6 раза. Содержание эозинофилов в процессе лечения у пациентов с раком желудка уменьшилось ($p=0,005$) в 1,67 раза (до начала лечения – $5\pm 0,82$ %, после – $3\pm 0,48$ %). Анализ данных содержания базофилов до начала лечения находился в пределах нормы и составил $0,1\pm 0,05$ %. После завершения терапии данный показатель статистически не значим и составил $0,1\pm 0$ %. В ходе анализа динамики нейтрофилов установлено статистически значимое уменьшение ($p_{(Уилкоксона)}=0,01$) в 1,1 раза (до начала лечения – $52,8\pm 0$ %, после – $36\pm 1,26$ %). В процессе терапии содержание лимфоцитов до начала лечения в пределах нормы и составил $37,9\pm 1$ %. После завершения терапии данный показатель статистически значимо уменьшился ($p_{(Уилкоксона)}=0,01$) в 1,05 раза и составил $36\pm 1,26$ %.

В результате исследования был проведен анализ интегральных гематологических показателей пациентов, страдающих раком желудка. Статистический анализ индексов данных ИЛСОЭ у пациентов в процессе лечения показал снижение данного показателя в 3,03 раза ($p_{(Уилкоксона)}=0,007$). До начала лечения – $5,94\pm 1,57$, после – $1,96\pm 1,56$. При проведении специальной терапии пациентам с раком желудка было установлено понижение ИСНЛ ($p_{(Уилкоксона)}=0,44$) в 1,05 раза (с $1,39\pm 0,03$, до $1,33\pm 0,13$) и повышение ИСЛМ ($p_{(Уилкоксона)}=0,05$) в 1,48 раза (с $2,37\pm 0,45$, до $3,5\pm 0,70$).

Согласно вышеизложенному, представляется обоснованным заключить, что проведенная терапия оказывает модифицирующее воздействие на клеточный гомеостаз пациентов, страдающих заболеваниями желудка. В ходе проведенного исследования было установлено, что:

1. Анализ динамических изменений клеточных показателей периферической крови в ответ на проведенную терапию показал статистически значимые различия ($p_{(Уилкоксона)}<0,05$) исследуемых параметров до начала лечения и по окончании терапии у пациентов, страдающих гастритом: увеличение эритроцитов в 1,29 раза, количества гемоглобина – в 1,38 раза, моноцитов – в 1,17 раза, базофилов – в 1,2 раза, нейтрофилов – в 1,14 раза, лимфоцитов – в 1,14 раза; снижение СОЭ в 3,41 раза, эозинофилов – в 2,97 раза. При анализе интегральных показателей у пациентов с гастритом отмечено снижение ИЛСОЭ после лечения в 7,37 раза.

2. У пациентов с язвой желудка, в ответ на проведенную терапию выявлены статистически значимые различия ($p_{(Уилкоксона)}<0,05$) показателей периферической крови до начала и по окончании лечения: увеличение количества гемоглобина в 1,60 раза, эозинофилов – в 1,13 раза, нейтрофилов – в 1,14 раза; снижение СОЭ – в 3,82 раза. При анализе интегральных индексов крови у пациентов с язвой желудка отмечено снижение ИЛСОЭ после лечения в 6,48 раза.

3. В ходе проведенной терапии у пациентов, страдающих раком желудка, отмечены статистически значимые различия ($p_{(Уилкоксона)}<0,05$) следующих клеточных показателей периферической крови до начала лечения и после: эритроциты увеличились в 1,53 раза, гемоглобин – в 1,62 раза, тромбоциты в – 1,71 раза; СОЭ снизилась в 3,27 раза, эозинофилы – в 1,6 раза, моноциты – в 1,67 раза. Анализ интегральных индексов гомеостаза показал снижение ИЛСОЭ в 3,03 раза и увеличение ИСЛМ в 1,48 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маколкин, В. И. Внутренние болезни / В.И. Маколкин, С.И. Овчаренко. – М.: Медицина, 2012. – 420 с.
2. Бормотова, А. Гастрит: острая и хроническая формы \ А. Бормотова \ \ Вести. Медицина. – 2018. – № 4. – С. 35–43.
3. Пигулевская, И. Язвы желудка и кишечника \ И. Пигулевская. – М., 2018. – 137 с.

4. Шаназаров, Н. А. Рак желудка: учеб. пособ. /под ред. профессора Важенина А.В. – Челябинск, 2001. – 30 с.
5. Зотов, П. Б. Коррекция синдрома эндогенной интоксикации и нарушений иммунитета у больных распространенным раком / П.Б. Зотов, Л.Ф. Чернецова // Журнал Вестник ТГУ. – 2004. – № 2. – 142 с.
6. Банзаракшеев, В. Г. Лейкоцитарные индексы как способ оценки эндогенной интоксикации организма / В.Г. Банзаракшеев // Бюллетень ВСНЦ. – 2010. – № 3. – С. 390–391.

ПЕРВЫЕ ПРОТОКОЛЫ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

FIRST DOSIMETRY PLANNING PROTOCOLS FOR PROSTATE CANCER EXPOSURE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

М. Н. Петкевич, А. И. Макарова
M. Piatkevich, N. Makarava

*Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии
им. Н.Н. Александрова, г. Минск, Республика Беларусь
MaxPetkevichN@gmail.com
N.N. Alexandrov National Cancer Centre of Belarus, Minsk, Republic of Belarus*

С целью обеспечения высококачественной лучевой терапии, в Республиканском научно-практическом центре онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова группой медицинских физиков разработаны первые в Беларуси локальные протоколы для дозиметрического планирования рака предстательной железы. Протоколы содержат практические, обоснованные рекомендации при планировании облучения пациентов, страдающих раком предстательной железы с применением современных линейных ускорителей электронов, основанные на многолетнем клиническом опыте работы квалифицированных медицинских физиков.

In order to provide high-quality radiation therapy at the Republican Scientific Practical Center of Oncology and Medical Radiology, a group of medical physicists developed the first local protocols in Belarus for radiotherapy treatment planning of prostate cancer patients. The protocols contain grounded practice-oriented recommendations based on the long-term clinical experience of qualified medical physicists in treating patients with prostate cancer for irradiation using modern linear accelerators.

Ключевые слова: лучевая терапия, рак предстательной железы, протоколы дозиметрического планирования, медицинский физик, методики облучения.

Keywords: radiation therapy, prostate cancer, dosimetry planning protocols, medical physicist, radiation techniques.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-234-237>

В работах [1] и [2] авторами показана необходимость в разработке рекомендаций, описывающих алгоритмы действий медицинского физика при проведении всех этапов инженерно-физического обеспечения дистанционной лучевой терапии (далее – ЛТ), процедур контроля качества доставки запланированной дозы излучения, подходы к обоснованному выбору методики облучения, критерии оценки дозового покрытия объемов облучения и дозовых нагрузок на органы риска и нормальные ткани. Целью настоящей работы является разработка протоколов дозиметрического планирования облучения рака предстательной железы на медицинских линейных ускорителях электронов (далее – ЛУЭ), направленных на повышение качества лечебного процесса, оптимизацию работы медицинского физика и уменьшение времени нежелательного нахождения персонала и пациентов в сфере ионизирующего излучения.

Рост заболеваемости злокачественными новообразованиями наблюдается в большинстве стран мира. Среди онкологических заболеваний первым по частоте в 2018 году у мужчин занимает рак предстательной железы (далее – РПЖ) (21%). Отношение смертности к заболеваемости согласно данным канцер-регистра в Республике Беларусь 18,8% – это средний показатель по странам [3].

Лучевая терапия является на сегодняшний день одним из ведущих методов лечения рака предстательной железы. Благодаря развитию радиотерапевтической техники и совершенствованию методик лучевой терапии, появилась возможность применять схемы лечения с высокой суммарной очаговой дозой излучения и минимальной дозовой нагрузкой на здоровые окружающие ткани и органы.

Лучевая терапия – это сложный многоэтапный процесс, в котором принимает участие целый ряд специалистов. В Республике Беларусь к таким специалистам относятся радиационные онкологи, врачи-диагносты, медицинские физики, рентген-лаборанты и медицинские сестры. Качество лучевого лечения зависит от ряда взаимосвязанных операций, выполняемых этими специалистами: соблюдения рекомендаций по подготовке пациента к лучевому лечению, фиксации пациента, способа внесения объемов облучения и критических структур, выбора