

УДК 616-006
ББК 55.6

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ HIPEC ЛЕЧЕНИЯ ИНТРАПЕРИТОНЕАЛЬНО ДИСSEМИНИРОВАННОГО РАКА ЯИЧНИКОВ

М. В. Забелин¹, А. С. Сафонов¹, А. В. Самородов², К. Н. Золотухин²,
А. И. Максютова¹

¹Институт последипломного профессионального образования Государственного научного центра Российской Федерации —
Федерального медицинского биофизического центра им. А. И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, Россия

В статье приведено описание лечения пациентки С. (58 лет) с диссеминированным раком яичника. На примере клинического случая авторами проведена оценка основных периоперационных рисков в условиях циторедуктивного вмешательства с гипертермической химиоперфузией брюшной полости, приведен оригинальный чек-лист оценки гемодинамических расстройств в условиях гипертермической химиоперфузии. Показано, что цитотоксический эффект гипертермии заключается в способности самого температурного фактора приводить к практически полной денатурации белков опухолевой клетки, изменять микроциркуляцию в опухоли, тем самым ухудшая ее трофику, а также нарушать целостность цитоплазматической мембраны клеток опухоли, что делает её ещё более уязвимой для внешних воздействий. Токсическим агентом в данном случае является как сам препарат, так и продукты распада опухоли после воздействия HIPEC на опухолевые клетки. В заключении работы, авторами приводится собственный чек-лист оценки гемодинамических расстройств в условиях HIPEC лечения интраперитонеально диссеминированного рака яичников.

Ключевые слова: опухоль яичника, гипертермическая химиоперфузия, HIPEC, периоперационные риски.

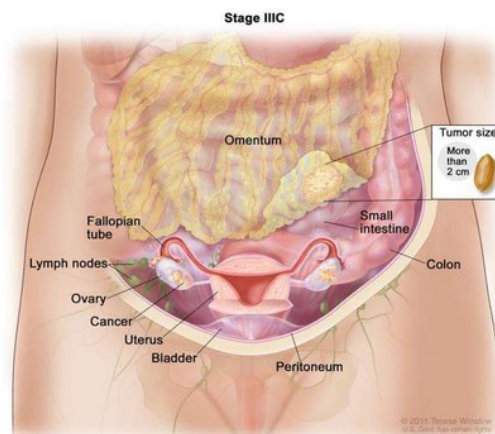
Новые подходы к решению вопросов обеспечения качества жизни населения, являющиеся результатом длительных и обширных исследований, описываются в многочисленных научных работах по организации здравоохранения [3; 39]; перспективным методам прогнозирования [17; 37] и профилактики заболеваний [9]; спортивной [13; 15; 30] и восстановительной медицине [20; 29]; физиологии [10; 40] и психофизиологии [21; 26; 27]; психологии [8; 18; 41]; профилактике стрессовых состояний [2]; образовательной [11; 12; 32], педагогической [19; 31; 33] и социально-педагогической [34; 35; 36] деятельности; теории и практике физической культуры [5; 7]; безопасности жизнедеятельности [22; 23]; общественному здравоохранению [1; 28; 38]; иммунологии [14]; внедрению инноваций в различных областях медицины [4; 6], в т. ч. в области хирургии [16; 24; 25].

Опухоли яичников эпителиального происхождения составляют до 90 % новообразований данного

органа. Высокие показатели летальности, отсутствие эффективных методов ранней диагностики и лечения делают рак яичников актуальной проблемой современной онкологии. У около 75 % женщин данное заболевание диагностируется на поздних стадиях с вовлечением брюшины или отдаленными метастазами. Перитонеальный канцероматоз при раке яичников схематически показано на рис. 1.

Современная тенденция при хирургическом лечении запущенных форм рака яичника заключается в выполнении циторедуктивного вмешательства с удалением всех визуально определяемых очагов опухолевого роста с дополнением гипертермической химиоперфузией брюшной полости (HIPEC). Это сложная процедура, в которой физиологические и метаболические сложности абдоминальных операций усугубляются термическим стрессом, вызванным промыванием перитонеальной поверхности нагретым химиотерапевтическим

- **III A1** – метастазы только в забрюшинных лимфоузлах, N1
- **III A2** – не видны невооруженным глазом, только микроскопически, гистологически подтвержденные метастазы за пределами таза
- **III B** – за пределами таза, очаги менее 2 см
- **III C** – более 2 см, может быть на поверхности печени и селезенки (капсула)



TNM Classification of Malignant Tumours - 8th edition

Рис. 1. Перитонеальный канцероматоз при раке яичников по [42] (объяснения в тексте)

раствором (рис. 2), что требует постоянного внимания и своевременного вмешательства, в том числе и анестезиолога-реаниматолога. Следовательно, исследование гемодинамических и метаболических нарушений в условиях HIPEC лечения интраперитонеально диссеминированного рака яичников своевременно и актуально.

Материалы и методы лечения. Основной целью настоящей работы является оценка (на примере клинического случая) основных периоперационных рисков в условиях циторедуктивного вмешательства с гипертермической химиоперфузией брюшной полости.

Клинический случай. Пациентка С., 58 лет, с 2018 года состояла на учёте в Республиканском клиническом онкологическом диспансере (г. Уфа). Из данных анамнеза: операция 28.06.18 г. в объёме: лапароскопия, лапаротомия нижнесрединная, ампутация матки с придатками, резекция большого сальника, дренирование.

Гистология от 23.07.18 г.: умеренно-дифференцированная аденокарцинома яичника с распадом и метастазами в большой сальник.

1 курс ПХТ в режиме ТР от 06.09.18 г., 2 курс ПХТ от 26.09.18 г., 3 курс от 17.10.18 г., 4 курс от 08.11.18 г., 5 курс от 29.11.18 г., 6 курс от 20.12.18 г.

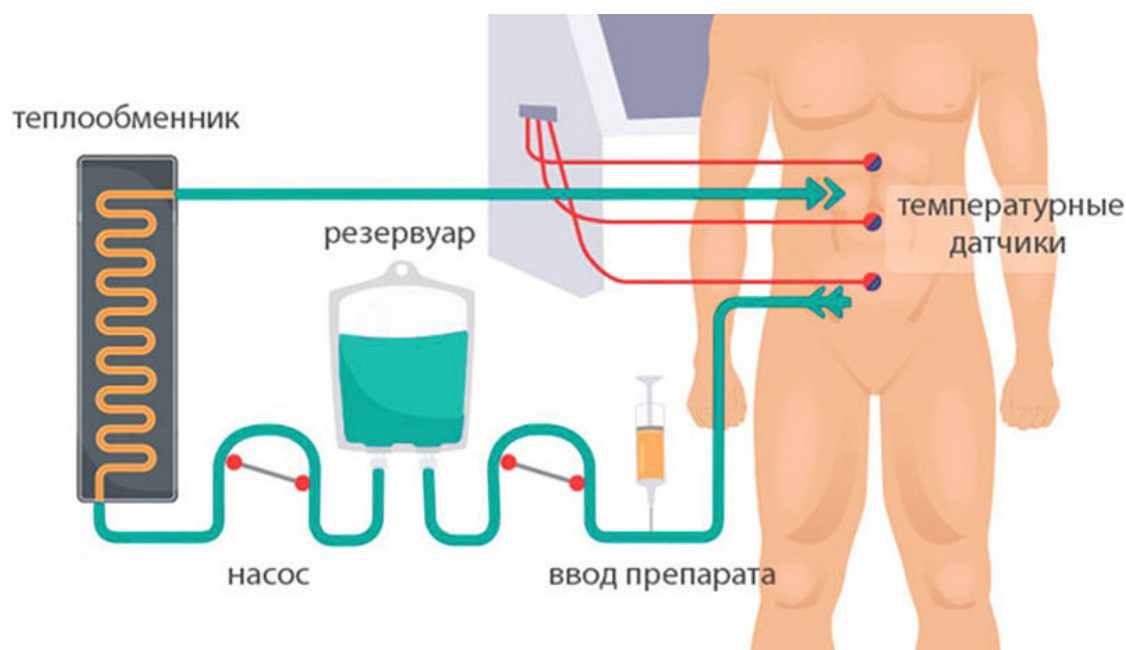


Рис. 2. Принципиальная схема HIPEC лечения интраперитонеально диссеминированного рака яичников (объяснения в тексте)

МРТ от 30.04.19 г. — выявлены рецидив и метастазы в сальник и брюшину. 3 курс ПХТ 1 линии.

КТ ОБП от 25.07.19 г. — Канцероматоз. 2 линии 3 курса ПХТ с 08.08.19 г.

С учётом данных анамнеза, течения клинической картины, данных лабораторного и инструментального обследования на момент поступления выставляется диагноз:

Рак яичников pT2NxM1 (канцероматоз брюшины, рис. 3). G1 Ст. 3–4, ст. IV, Гр. 3. Состояние после комбинированного лечения (оперативное лечение от июня 2018 года + 1-я схема химиотерапии 3 курса). Стабилизация процесса. Рецидив заболевания от июня 2018 г.: мтс в лимфоузлы, перитонеальный канцероматоз. Состояние после ПХТ от декабря 2018 по январь 2020 г. (2-я и 3-я линия химиотерапии.).

Сопутствующий: Гипертоническая болезнь 2 степень, риск 3. Хронический бронхит, стадия ремиссии. Поликистоз почек. МКБ правой почки без нарушения уродинамики.

Пациентке 04.02.2020 г. в плановом порядке выполнено: Циторедуктивное удаление рецидивной опухоли малого таза с резекцией левых и правых отделов ободочной кишки, прямой кишки, петли подвздошной кишки, плоскостная резекция задней стенки мочевого пузыря, латероаортальная, аортальная, аортокавальная, латерокавальная, подвздошно-тазовая лимфодессекция, экстирпация большого сальника, оментоперитонэктомия, перионэктомия малого таза, правого и левого латерального каналов, формирование илео-транsverзоанастомоза по типу «конец-в-бок», внутрибрюшная химиотерапия (Renape-French HIPEC mod x2 (Цисплатином 250 мг), формирование концевой десцендостомы, дренирование брюшной полости и малого таза.

Анестезиологическое сопровождение оперативного вмешательства.

При предоперационном осмотре пациентки была установлена степень анестезиологического риска по ASA III. В течение недели пациентка С. проходила предоперационную подготовку, направленную на коррекцию нутритивной недостаточности. Данный подход был обусловлен объемом опухоли и имеющимися на этом фоне грубыми водно-электролитными нарушениями. Интраоперационно пациентке был установлен катетер в эпидуральное пространство на уровне Th7–Th8, проводили мониторинг и контроль температуры тела в 3 точках (конечности, спина, пищевод), центральной гемодинамики PICCO Plus (Pulsion Medical Inc).

С целью профилактики инфекционных осложнений за 30–40 мин до операции внутривенно вводили цефазолин в дозе 1000 мг и раствор метронидазола в дозе 500 мг.

Продолжительность операции – 10,5 часов. Распределение по виду и объему вводимых инфузионно-трансфузионных препаратов: сбалансированные растворы кристаллоидов (3000,0 мл), свежемороженая плазма (560,0 мл), отмытые эритроциты (400,0 мл). Диурез составил 2300,0 мл.

На протяжении всей операции проводили профилактику гипотермии путём использования термоодеяла с поддержанием температуры одеяла на уровне 38–41 °С. При данном режиме температура тела не снижалась меньше 36 °С в течение всего времени оперативного вмешательства.

Результаты и их обсуждение. По окончании операции пациентка транспортирована в отделение реанимации, через 3 суток переведена в профильное отделение.

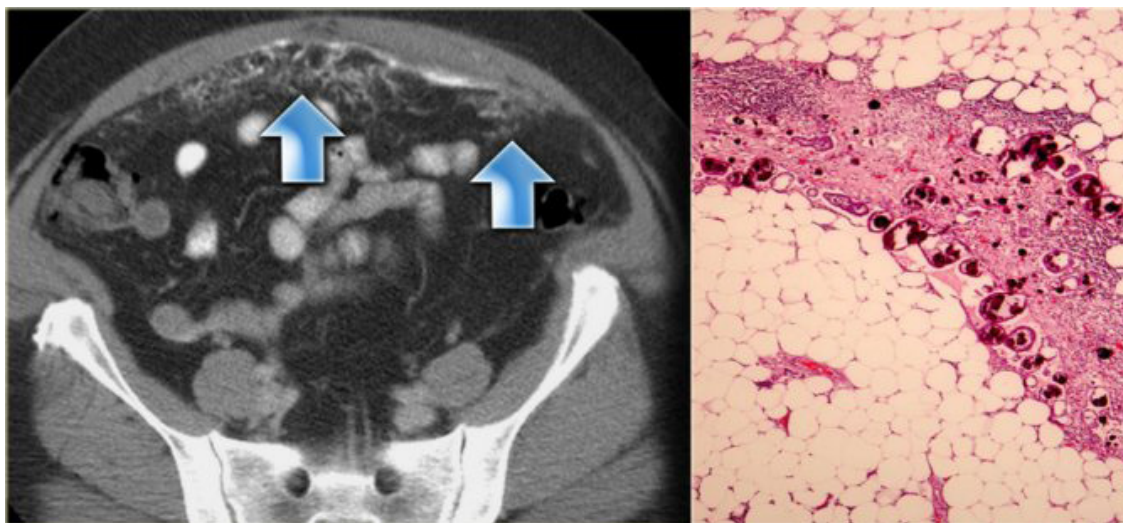


Рис. 3. Канцероматоз брюшины

Обсуждение клинического случая.

Согласно данным доступной литературы циторедуктивное вмешательство с гипертермической химиоперфузией брюшной полости способно увеличивать среднюю продолжительность жизни до 78-и месяцев против 33-х месяцев в отсутствии HIPEC. При этом мультиорганные резекции с HIPEC в свою очередь приводят к росту объема кровопотери, развитию гипердинамического ответа организма и утяжелению состояния пациента, что ведет к увеличению послеоперационных осложнений и госпитальной летальности. Из большого количества возможных осложнений (несостоятельность анастомоза, внутрибрюшное кровотечение и др.) у пациенток, оперированных по поводу рака яичника, лидирующими являются гематологическая и нефрологическая токсичность. Оба осложнения обусловлены резорбцией в системный кровоток из брюшной полости препаратов платины. Немаловажной причиной исходной тяжести состояния пациентов с запущенными формами онкологической патологии является интоксикационный синдром, обусловленный как онкоинтоксикацией, так и проведением химиотерапевтического лечения в до- и интраоперационном периоде.

Цитотоксический эффект гипертермии заключается в способности самого температурного фактора приводить к практически полной денатурации белков опухолевой клетки, изменять микроциркуляцию в опухоли, тем самым ухудшая ее трофику, а также нарушать целостность цитоплазматической мембраны клеток опухоли, что делает её ещё более уязвимой для внешних воздействий. Токсическим агентом в данном случае является как сам препарат, так и продукты распада опухоли после воздействия HIPEC на опухолевые клетки. В циторедуктивный период важным моментом является потеря жидкости из-за дренирования асцита, длительной операции и экстремального воздействия на поверхность, вызванного многократной висцеральной резекцией. В свою очередь тепловая травма при процедуре HIPEC изменяет проницаемость капилляров, что приводит к повреждению тканей и последующей капиллярной утечке. В таких условиях грань между

гиповолемией и гипervолемией является очень тонкой и может меняться во время операции, поэтому правильное управление инфузионно-трансфузионной терапией и при необходимости катехоламинами, такими как норэпинефрин, играет важную роль в поддержании необходимого волемического объема на разных хирургических этапах. Оптимизация волемического статуса, в свою очередь, обеспечивает адекватное снабжение тканей кислородом, избегая при этом состояний повышенной гидратации. Поддержание нормального внутрисосудистого объема может оказаться трудным, поскольку требования к жидкости намного превышают рекомендуемые 6–8 мл/кг/ч для обширных абдоминальных операций. Фаза HIPEC вызывает гиперметаболический ответ с увеличением частоты сердечных сокращений, центрального венозного давления, сердечного индекса и увеличения содержания углекислого газа в конце выдоха, снижением системного сосудистого сопротивления и среднего артериального давления из-за периферической вазодилатации, вызванной гипертермией. Максимальные изменения достигаются на 30 минуте HIPEC. Поэтому при циторедуктивных операциях с применением HIPEC проводится инфузионная терапия, основанная на индивидуальном подходе, в том числе результатах оценки PICCO Plus. Возвращаясь к нашему клиническому случаю, можно отметить, что объем интраоперационной инфузии составил 10–12 мл/кг/ч, что способствовало отсутствию выраженных гемодинамических нарушений.

Выводы. Делая заключение, мы приводим собственный чек-лист оценки гемодинамических расстройств в условиях HIPEC:

1. Инвазивный мониторинг гемодинамики и оценка волюмических показателей с применением PICCO Plus.
2. Лабораторная оценка электролитов сыворотки, анализа газов крови, гемоглобина и глюкозы в крови.
3. Достижение объема инфузии до 10 мл/кг/ч в условиях HIPEC при отсутствии признаков повреждения почек.
4. Оценка температуры и диуреза каждые 15 минут на протяжении всего периода HIPEC.

Список литературы

1. Авилов, О. В. Индивидуализация оценки эффектов оздоровления у детей / О. В. Авилов // Известия Челябинского научного центра УрО РАН. — 2003. — № 2. — С. 127–129.
2. Авилов, О. В. Коррекция последствий психоэмоционального стресса — актуальная проблема сохранения популяционного здоровья / О. В. Авилов // В сборнике: Проблемы популяционного здоровья: Материалы I международной конференции. Главный редактор Ю. Ю. Шамурова. — 2003. — С. 83–89.

3. Авилов, О. В. Состояние и перспективы развития психоневрологической помощи детям в стационарных условиях / О. В. Авилов, Э. А. Косымов, И. Н. Добровецкий // *Здравоохранение, образование и безопасность*. — 2017. — № 3(11). — С. 96–103.
4. Астахова, М. И. Оценка состояния тканей пародонта у больных с хроническими болезнями почек методом лазерной доплеровской флоуметрии / М. И. Астахова, Л. П. Герасимова, В. Н. Павлов // *Медицинский вестник Башкортостана*. — 2010. — Т. 5, № 1. — С. 55–58.
5. Бобырева, М. М. Повышение положительного восприятия у студентов занятий по физическому воспитанию в вузе / М. М. Бобырева // *Здравоохранение, образование и безопасность*. — 2015. — № 1(1). — С. 51–54.
6. Бояринцев, В. В. Стимуляция остеогенеза при операциях на фоне постинфекционных дефектов кости в травматологии и ортопедии / В. В. Бояринцев, А. А. Грицюк, А. П. Середа, Д. В. Давыдов, А. С. Самойлов, М. Г. Марченко // *Инфекции в хирургии*. — 2009. — Т. 7, № 4. — С. 52–54.
7. Бухарин, В. А. Развитие скоростно-силовой выносливости юношей 10–11-х классов на внеурочных занятиях кроссфитом / В. А. Бухарин, С. С. Кислякова // *Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение*. — 2015. — № 1 (3). — С. 38–43.
8. Волкова, Т. В. Успешность и психологические особенности смыслового чтения у первоклассников / Т. В. Волкова // *Здравоохранение, образование и безопасность*. — 2016. — № 2(6). — С. 26–31.
9. Восканян, С. Э. Профилактика острых эрозий, язв и острого панкреатита после обширных внутрибрюшных операций / С. Э. Восканян, Д. А. Тимашков, П. Снигур, Ю. Э. Восканян // *Врач*. — 2010. — № 10. — С. 65–69.
10. Гуртовая, М. Н. Физическая работоспособность мальчиков 7–9 лет, больных аллергическим ринитом, на начальном этапе занятий спортом / М. Н. Гуртовая, Е. Т. Колунин, Н. Я. Прокопьев // *Медицинская наука и образование Урала*. — 2013. — Т. 14, № 3 (75). — С. 80–82.
11. Димухаметов, Р. С. Компоненты эталонной модели креативной фасилитационной образовательной среды подготовки бакалавров педагогики / Р. С. Димухаметов, Б. Г. Мунарбаева // *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*. — 2013. — № 5. — С. 26–42.
12. Димухаметов, Р. С. Образовательный рудимент или пережиток исчезающего явления? Методы лечения / Р. С. Димухаметов // *Вестник Челябинского государственного университета*. — 2013. — № 34 (325). — С. 112–115.
13. Елисеев, Е. В. Особенности фазовой структуры диастолы сердца в свете анализа устойчивости сердечно-сосудистой системы к действию / Е. В. Елисеев // *Теория и практика физической культуры*. — 2001. — № 6. — С. 21–23.
14. Елисеев, Е. В. Церулоплазмин и ряд биологически активных субстратов при аутоотрансфузии ультрафиолетом облученной крови спортсменов / Е. В. Елисеев, Е. Г. Кокорева, М. В. Трегубова // *Вестник Челябинского государственного университета*. — 2014. — № 4 (333). — С. 44–48.
15. Елисеев, Е. В. Частота выявления синдрома пролапса митрального клапана у спортсменов в зависимости от локализации систолического шума / Е. В. Елисеев, М. В. Трегубова // *Здравоохранение, образование и безопасность*. — 2016. — № 3 (7). — С. 34–38.
16. Забелин, М. В. Способ моделирования и изучения внутрибрюшного давления / М. В. Забелин, А. С. Сафонов // Патент на изобретение RU 2532878 С 1, 10.11.2014. Заявка № 2013138194/14 от 16.08.2013.
17. Золотухин, К. Н. Оценка прогностической значимости показателя активности эндотоксина крови у пациентов с сепсисом / К. Н. Золотухин, Г. Кронфельднер, А. В. Самородов // *Креативная хирургия и онкология*. — 2017. — Т. 7, № 4. — С. 43–47.
18. Иванова, О. С. Исследование враждебности и агрессивности подростков в структуре особенностей их поведения / О. С. Иванова, М. И. Рамазанов, М. С. Конев // *Здравоохранение, образование и безопасность*. — 2018. — № 1(13). — С. 99–110.
19. Кожухова, Е. Д. Исследование состояния экологической воспитанности студентов / Е. Д. Кожухова // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки*. — 2017. — Т. 9, № 1. — С. 87–93.
20. Котенко, К. В. Инструкция по проведению дополнительных методов обследования и реабилитации спортсменов / К. В. Котенко, В. В. Уйба, Н. Б. Корчажкина, М. С. Петрова, А. А. Михайлова, Г. Н. Галкин. — М., 2012.
21. МаксUTOва, Г. И. Психофизиологические особенности здоровых и слабовидящих детей дошкольного возраста / Г. И. МаксUTOва, Е. Г. Кокорева // *Вестник Южно-Уральского государственного*

университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. — 2006. — № 7–1. — С. 182–184.

22. Мосеева, Л. И. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Л. И. Мосеева, А. А. Лобашова. — Уральский государственный университет физической культуры. — Челябинск, 2018. — С. 34–38.

23. Мосеева, Л. И. Новые подходы к формированию мотивации безопасности жизнедеятельности у студентов вуза / Л. И. Мосеева, А. А. Лобашова // В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции. ЧИЭМ СПбГПУ. — 2012. — С. 305–309.

24. Павлов, В. Н. Криохирургический аппарат / В. Н. Павлов // Патент на изобретение RU 2053719 С 1, 10.02.1996. Заявка № 5025868/14 от 03.02.1992.

25. Павлов, В. Н. Наш опыт пластики мочеточников червеобразным отростком / В. Н. Павлов, В. З. Галимзянов, В. А. Ногманова // В сборнике: XI Съезд урологов России материалы конференции. — 2007. — С. 566–567.

26. Павлова, Н. В. Роль психофизиологических показателей в адаптации к спортивной деятельности хоккеистов 11–18 лет / Н. В. Павлова // Здравоохранение, образование и безопасность. — 2017. — № 4(12). — С. 29–35.

27. Попова, Т. В. Физическое развитие детей 7–10 лет с депривацией зрения и слуха / Т. В. Попова, Е. Г. Кокорева // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. — 2013. — № 5. — С. 20–22.

28. Прокопьев, Н. Я. Физическая работоспособность и функциональные резервы сердечно-сосудистой системы учащихся г. Тюмени / Н. Я. Прокопьев, С. Г. Марьинских, В. И. Назмутдинова // Вестник Шадринского государственного педагогического института. — 2011. — № 1 (10). — С. 142–148.

29. Самойлов, А. С. Анализ физических, генетических и психологических методов профилактики травм опорно-двигательной системы у высококвалифицированных спортсменов / А. С. Самойлов, Е. И. Разумец, Д. В. Волченко, О. А. Созонов, Е. Я. Шпиз // Здравоохранение, образование и безопасность. — 2019. — № 4(20). — С. 41–51.

30. Самойлов, А. С. Математическое моделирование сердечно-сосудистой системы для исследования гемодинамики, физико-механики и электрофизиологии миокарда новой топологии / А. С. Самойлов, Ю. А. Арутюнов // Биомедицина. — 2014. — № 3. — С. 104.

31. Сафронова, И. Р. О ценностных ориентациях поведения спортсменов в современном спектре работ по теории и методике физического воспитания / И. Р. Сафронова, Е. Г. Кокорева // В сборнике: Здоровье и двигательная активность: Материалы заседания медико-биологической секции I международного Конгресса по проблемам здорового образа жизни и долголетия. — М., 2019. — С. 127–138.

32. Сикорская, Г. П. Ноосферный вектор образования как условие духовно-нравственного развития России / Г. П. Сикорская // Горизонты цивилизации. — 2012. — № 3. — С. 263–276.

33. Сикорская, Г. П. Подготовка магистров для особоохраняемых природных территорий (ООПТ) в контексте болонских соглашений и развития сети всемирного природного наследия / Г. П. Сикорская // Успехи современного естествознания. — 2007. — № 12. — С. 323–324.

34. Соколова, Н. А. Международный опыт защиты прав семей, воспитывающих ребёнка с ограниченными возможностями / Н. А. Соколова, А. О. Макаров // Вестник Челябинского государственного университета. — 2013. — № 34 (325). — С. 152–155.

35. Соколова, Н. А. Социально-педагогическая адаптация старших подростков средствами экономического воспитания в условиях учреждения дополнительного образования детей: дисс. ... канд. пед. наук / Н. А. Соколова. — Челябинск, 2000. — С. 24–36.

36. Соколова, Н. А. Социально-педагогическая поддержка самореализации старшеклассников в учреждениях дополнительного образования: дисс. ... д-ра пед. наук / Н. А. Соколова. — Челябинский государственный педагогический университет. — Челябинск, 2007. — С. 43–48.

37. Суфияров, И. Ф. Высокий уровень гликозаминогликанов сыворотки крови как независимый предиктор развития спаечной болезни брюшины / И. Ф. Суфияров, А. Г. Хасанов, М. А. Нуртдинов, А. В. Самородов, Г. Р. Ямалова // Креативная хирургия и онкология. — 2017. — Т. 7, № 2. — С. 48–53.

38. Уйба, В. В. Системе Федерального медико-биологического агентства — 60 лет / В. В. Уйба // Медицина экстремальных ситуаций. — 2007. — № 3.

39. Уйба, В. В. Создание новых организационных и финансовых технологий в управлении медицинской / В. В. Уйба, О. А. Портной, О. К. Николаева, С. В. Кузнецов, Я. А. Накатис // Клиническая больница. — 2015. — № 1 (11). — С. 8–11.

40. Физиологические возрастно-половые особенности физического развития человека: монография / Н. Я. Прокопьев, Т. В. Никитина, М. Н. Прокопьева, С. В. Соловьева. — Шадринск, 2007. — 347 с.
41. Avilov, O. V. Formation of life meaning and health at the foundation of functional equivalence theory / O. V. Avilov // European Journal of Natural History. — 2019. — № 3. — P. 72–74.
42. Brierley, J. D. TNM classification of malignant tumours / J. D. Brierley, M. K. Gospodarowicz, C. Wittekind // Oxford, UK; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. — 2017. — 241 p.

Сведения об авторах

Забелин Максим Васильевич — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой онкологии, радиационной медицины с курсом медицинской физики Института последипломного профессионального образования Государственного научного центра Российской Федерации — Федерального медицинского биофизического центра им. А. И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия. maximzabelin@mail.ru

Сафонов Антон Сергеевич — доцент кафедры онкологии, радиационной медицины с курсом медицинской физики Института последипломного профессионального образования Государственного научного центра Российской Федерации — Федерального медицинского биофизического центра им. А. И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия; заведующий онкологическим отделением Республиканской клинической больницы им. Г. Г. Куватова, Уфа, Республика Башкортостан, Россия. antoniosaf-88@mail.ru

Самородов Александр Владимирович — доктор медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом Института дополнительного профессионального образования Башкирского государственного медицинского университета Минздрава России, Уфа, Республика Башкортостан, Россия. AVSamorodov@gmail.com

Золотухин Константин Николаевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом Института дополнительного профессионального образования Башкирского государственного медицинского университета Минздрава России, Уфа, Республика Башкортостан, Россия. lkbros5@mail.ru

Максютова Альбина Ильшатовна — врач-ординатор Федерального медицинского биофизического центра им. А. И. Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия. maksyush95@mail.ru

HEMODYNAMIC AND METABOLIC DISORDERS IN THE HIPEC TREATMENT OF INTRAPERITONEALLY DISSEMINATED OVARIAN CANCER

M. V. Zabelin

Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Oncology, Radiation Medicine with the Course in Medical Physics of the Institute of Postgraduate Professional Education of the «State Research Center — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency», Moscow, Russia. maximzabelin@mail.ru

A. S. Safonov

Associate Professor of the Departments of Oncology and Radiation Medicine with a course in medical physics of the Institute of Postgraduate Professional Education of the «State Research Center — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency», Moscow, Russia; Head of the Oncology Department of Republican clinical hospital named after G. G. Kuvatov, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia. antoniosaf-88@mail.ru

A. V. Samorodov

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Anesthesiology and Reanimatology with the course of the Institute of Continuing Professional Education of the Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia. AVSamorodov@gmail.com

K. N. Zolotukhin

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Anesthesiology and Reanimatology with the course of the Institute of Continuing Professional Education of the Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia. lkbros5@mail.ru

A. I. Maksyutova

Doctor Resident of the Federal Medical Biophysical Center named after A. I. Burnazyan FMBA of Russia, Moscow, Russia. maksyush95@mail.ru

The article describes the treatment of a patient (58 years old) with disseminated ovarian cancer. On the example of the clinical case, the authors evaluated the main perioperative risks in the conditions of cytoreductive intervention with hyperthermic abdominal chemoperfusion, presented the original check-list for assessing hemodynamic disorders in the conditions of hyperthermic chemoperfusion. It has been shown that the cytotoxic effect of hyperthermia lies in the ability of the temperature factor itself to lead to almost complete denaturation of tumor cell proteins, to change microcirculation in the tumor, thereby worsening its trophic, as well as to violate the integrity of the cytoplasmic membrane of tumor cells, which makes it even more vulnerable to external influences. The toxic agent in this case is both the drug itself and the products of tumor breakdown after exposure to HIPEC on tumor cells. In conclusion, the authors give their own check list for assessing hemodynamic disorders in the HIPEC treatment of intraperitoneally disseminated ovarian cancer.

Keywords: ovarian tumor, hyperthermic chemoperfusion, HIPEC, perioperative risks.

References

1. Avilov O. V. Individualizatsiya ocenki ehffektov ozdorovleniya u detey [Individualization of the assessment of the effects of health improvement in children]. *Izvestiya Chelyabinskogo nauchnogo centra UrO RAN*. [News of the Chelyabinsk Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]. 2003. № 2. S. 127–129. (In Russ.)
2. Avilov O. V. Korrektsiya posledstviy psikhoehmotsional'nogo stressa — aktual'naya problema sokhraneniya populyatsionnogo zdorov'ya [Correction of the consequences of psychoemotional stress — an urgent problem of maintaining population health]. V sbornike: Problemy populyatsionnogo zdorov'ya: Materialy I mezhdunarodnoy konferentsii. 2003. S. 83–89. (In Russ.)
3. Avilov O. V., Kosihmov E. A., Dobroveskiy I. N. Sostoyaniye i perspektivy razvitiya psikhonevrologicheskoy pomoshchi detyam v stacionarnykh usloviyakh [State and prospects for the development of neuropsychiatric care for children in hospital]. *Zdravookhraneniye, obrazovaniye i bezopasnosty*. [Healthcare, education and security]. 2017. № 3(11). S. 96–103. (In Russ.)
4. Astakhova M. I., Gerasimova L. P., Pavlov V. N. Ocenka sostoyaniya tkaney parodonta u bolnykh s khronicheskimi boleznyami pochek metodom lazernoy dopplerovskoy floumetrii [Assessment of the state of periodontal tissues in patients with chronic kidney disease by laser Doppler flowmetry]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. [Medical Bulletin of Bashkortostan]. 2010. T. 5, № 1. S. 55–58. (In Russ.)
5. Bobihreva M. M. Povysheniye polozhitel'nogo vospriyatiya u studentov zanyatiy po fizicheskuyu vospitaniyu v vuze [Increase of positive perception among students of physical education classes at the university]. *Zdravookhraneniye, obrazovaniye i bezopasnosty*. [Healthcare, education and security]. 2015. № 1(1). S. 51–54. (In Russ.)
6. Boyarincev V. V., Gricyuk A. A., Sereda A. P., Davihdov D. V., Samoylov A. S., Marchenko M. G. Stimulyatsiya osteogeneza pri operatsiyakh na fone postinfektsionnykh defektov kosti v travmatologii i ortopedii [Stimulation of osteogenesis during operations against the background of post-infectious bone defects in traumatology and orthopedics]. *Infektsii v khirurgii*. [Infections in surgery]. 2009. T. 7, № 4. S. 52–54. (In Russ.)
7. Bukharin V. A., Kislyakova S. S. Razvitiye skorostno-silovoy vynoslivosti yunoshey 10–11-kh klassov na vneurochnykh zanyatiyakh krossfitom [Development of speed-strength endurance of 10–11th grade youths in extracurricular crossfit exercises]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Obrazovaniye i zdravookhraneniye*. [Bulletin of the Chelyabinsk State University. Education and healthcare]. 2015. № 1(3). S. 38–43. (In Russ.)
8. Volkova T. V. Uspeshnosty i psikhologicheskie osobennosti smyslovogo chteniya u pervoklassnikov [Success and psychological characteristics of semantic reading among first-graders]. *Zdravookhraneniye, obrazovaniye i bezopasnosty*. [Healthcare, education and security]. 2016. № 2(6). S. 26–31. (In Russ.)
9. Voskanyan S. E., Timashkov D. A., Snigur P., Voskanyan Yu. E. Profilaktika ostriykh ehroziy, yazv i ostrogo pankreatita posle obshirnykh vnutribryushnykh operatsiy [Prevention of acute erosions, ulcers and acute pancreatitis after extensive intra-abdominal operations]. *Vrach*. [Doctor]. 2010. № 10. S. 65–69. (In Russ.)
10. Gurtovaya M. N., Kolunin E. T., Prokopjev N. Ya. Fizicheskaya rabotosposobnosty malychikov 7–9 let, bolnykh allergicheskimi rinitom, na nachal'nom etape zanyatiy sportom [Physical performance of boys 7–9 years old, patients with allergic rhinitis, at the initial stage of sports]. *Meditsinskaya nauka i obrazovaniye Urala*. [Medical Science and Education of the Urals]. 2013. T. 14, № 3(75). S. 80–82. (In Russ.)
11. Dimukhametov R. S., Munarbaeva B. G. Komponenty ehhtalonnoy modeli kreativnoy fasilitatsionnoy obrazovatel'noy sredy podgotovki bakalavrov pedagogiki [Components of the reference model of the creative

facilitation educational environment for training bachelors of pedagogy]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. [Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University]. 2013. № 5. S. 26–42. (In Russ.)

12. Dimukhametov R. S. Obrazovatel'nyy rudiment ili perezhitok ischezayuthego yavleniya? Metodicheskoye lecheniye [An educational rudiment or a relic of a vanishing phenomenon? Treatment methods]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Bulletin of the Chelyabinsk State University]. 2013. № 34(325). S. 112–115. (In Russ.)

13. Eliseev E. V. Osobennosti fazovoy struktury diastoly serdca v svete analiza ustoychivosti serdechno-sosudistoy sistemy k deystviyu [Features of the phase structure of heart diastole in the light of the analysis of the stability of the cardiovascular system to action]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. [Theory and practice of physical culture]. 2001. № 6. S. 21–23. (In Russ.)

14. Eliseev E. V., Kokoreva E. G., Tregubova M. V. Ceruloplazmin i ryad biologicheskikh aktivnykh substratov pri autotransfuzii ultravioletom obлучennoy krovi sportsmenov [Ceruloplasmin and a number of biologically active substrates in ultraviolet autotransfusion of irradiated blood of athletes]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Bulletin of the Chelyabinsk State University]. 2014. № 4(333). S. 44–48. (In Russ.)

15. Eliseev E. V., Tregubova M. V. Chastota vihyavleniya sindroma prolapsa mitral'nogo klapana u sportsmenov v zavisimosti ot lokalizatsii sistolicheskogo shuma [The frequency of detection of mitral valve prolapse syndrome in athletes, depending on the localization of systolic noise]. *Zdravookhraneniye, obrazovaniye i bezopasnost'*. [Healthcare, education and security]. 2016. № 3 (7). S. 34–38. (In Russ.)

16. Zabelin M. V., Safonov A. S. Sposob modelirovaniya i izucheniya vnutribryushnogo davleniya [Method of modeling and studying intra-abdominal pressure]. Patent na izobretenie RU 2532878 C 1, 10.11.2014. Zayavka № 2013138194/14 ot 16.08.2013. (In Russ.)

17. Zolotukhin K. N., Kronfel'dner G., Samorodov A. V. Ocenka prognosticheskoy znachimosti pokazatelya aktivnosti ehndotoksina kroviu pacientov s sepsisom [Assessment of the prognostic value of the blood endotoxin activity indicator in patients with sepsis]. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya*. [Creative Surgery and Oncology]. 2017. T. 7, № 4. S. 43–47. (In Russ.)

18. Ivanova O. S., Ramazanov M. I., Konev M. S. Issledovanie vrazhdebnosti i agressivnosti podrostkov v strukture osobennostey ikh povedeniya [Study of hostility and aggressiveness of adolescents in the structure of their behavior]. *Zdravookhraneniye, obrazovaniye i bezopasnost'*. [Healthcare, education and security]. 2018. № 1(13). S. 99–110. (In Russ.)

19. Kozhukhova E. D. Issledovanie sostoyaniya ehkologicheskoy vospitannosti studentov [Study of the state of ecological education of students]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovaniye. Pedagogicheskie nauki*. [Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical sciences]. 2017. T. 9, № 1. S. 87–93. (In Russ.)

20. Kotenko K. V., Uyba V. V., Korchazhkina N. B., Petrova M. S., Mikhaylova A. A., Galkin G. N. Instrukciya po provedeniyu dopolnitel'nykh metodov obsledovaniya i reabilitatsii sportsmenov [Instructions for additional methods of examination and rehabilitation of athletes]. M., 2012. (In Russ.)

21. Maksutova G. I., Kokoreva E. G. Psikhofiziologicheskie osobennosti zdorovikh i slabovidyatykh detey doskol'nogo vozrasta [Psychophysiological characteristics of healthy and visually impaired children of preschool age]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovaniye, zdravookhraneniye, fizicheskaya kul'tura*. [Bulletin of the South Ural State University. Series: Education, healthcare, physical education]. 2006. № 7–1. S. 182–184. (In Russ.)

22. Moseeva L. I., Lobashova A. A. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti [Life safety]: ucheb. posobie. Chelyabinsk, 2018. S. 34–38. (In Russ.)

23. Moseeva L. I., Lobashova A. A. Noviye podkhody k formirovaniyu motivatsii bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti u studentov vuza [New approaches to the formation of life safety motivation among university students]. V sbornike: Aktual'nyye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta v sovremennykh social'no-ehkonomicheskikh usloviyakh: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2012. S. 305–309. (In Russ.)

24. Pavlov V. N. Kriokhirurgicheskiy apparat [Cryosurgical apparatus]. Patent na izobretenie RU 2053719 C 1, 10.02.1996. Zayavka № 5025868/14 ot 03.02.1992. (In Russ.)

25. Pavlov V. N., Galimzyanov V. Z., Nogmanova V. A. Nash opyt plastiki mochetochnikov cherveobraznykh otrostkom [Our experience of plasty of the ureters with the appendix]. V sbornike: XI S'ezhd urologov Rossii materialy konferentsii. 2007. S. 566–567. (In Russ.)

26. Pavlova N. V. Rol' psikhofiziologicheskikh pokazateley v adaptacii k sportivnoy deyatelnosti khokeistov 11–18 let [The role of psychophysiological indicators in adaptation to sports activity of 11–18 year old hockey players]. *Zdravookhranenie, obrazovanie i bezopasnostj*. [Healthcare, education and security]. 2017. № 4 (12). S. 29–35. (In Russ.)
27. Popova T. V., Kokoreva E. G. Fizicheskoe razvitie detey 7–10 let s deprivaciey zreniya i slukha [Physical development of children 7–10 years old with deprivation of vision and hearing]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*. [Physical culture: upbringing, education, training]. 2013. № 5. S. 20–22. (In Russ.)
28. Prokopjev N. Ya., Marjinskikh S. G., Nazmutdinova V. I. Fizicheskaya rabotosposobnost' i funkcionalnihe rezervih serdechno-sosudistoy sistemih uchastnikov g. Tyumeni [Physical performance and functional reserves of the cardiovascular system of pupils in Tyumen]. *Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta*. [Bulletin of the Shadrinsk State Pedagogical Institute]. 2011. № 1(10). S. 142–148. (In Russ.)
29. Samoylov A. S., Razumec E. I., Volchenko D. V., Sozonov O. A., Shpiz E. Ya. Analiz fizicheskikh, geneticheskikh i psikhologicheskikh metodov profilaktiki travm oporno-dvigatel'noy sistemih u vihsokokvalificirovannykh sportsmenov [Analysis of physical, genetic and psychological methods of prevention of injuries of the musculoskeletal system in highly qualified athletes]. *Zdravookhranenie, obrazovanie i bezopasnostj*. [Healthcare, education and security]. 2019. № 4(20). S. 41–51. (In Russ.)
30. Samoylov A. S., Arutyunov Yu. A. Matematicheskoe modelirovanie serdechno-sosudistoy sistemih dlya issledovaniya gemodinamiki, fiziko-mekhaniki i ehlektrofiziki miokarda novoy topologii [Mathematical modeling of the cardiovascular system for the study of hemodynamics, physical mechanics and electrophysics of the myocardium of a new topology]. *Biomedicina*. [Biomedicine]. 2014. № 3. S. 104. (In Russ.)
31. Safronova I. R., Kokoreva E. G. O cennostnykh orientatsiyakh povedeniya sportsmenov v sovremenom spektre rabot po teorii i metodike fizicheskogo vospitaniya [On the value orientations of the behavior of athletes in the modern spectrum of works on the theory and methods of physical education]. V sbornike: *Zdorovje i dvigatel'naya aktivnostj: Materialih zasedaniya mediko-biologicheskoy sekcii I mezhdunarodnogo Kongressa po problemam zdorovogo obraza zhizni i dolgoletiya*. M., 2019. S. 127–138. (In Russ.)
32. Sikorskaya G. P. Noosferniy vektor obrazovaniya kak uslovie dukhovno-nravstvennogo razvitiya Rossii [Noospheric vector of education as a condition of spiritual and moral development of Russia]. *Gorizontih civilizacii*. [Horizons of civilization]. 2012. № 3. S. 263–276. (In Russ.)
33. Sikorskaya G. P. Podgotovka magistrrov dlya osobookhranyaemikh prirodnykh territoriy (OOPT) v kontekste bolonskikh soglashiyy i razvitiya seti vseмирnogo prirodnogo naslediya [Training of masters for specially protected natural areas in the context of the Bologna agreements and the development of the world natural heritage network]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. [Successes of modern natural science]. 2007. № 12. S. 323–324. (In Russ.)
34. Sokolova N. A., Makarov A. O. Mezhdunarodniy opyt zashchity prav semeyy, vospitihvayutikh rebyonka s ogranicheniyami vozmozhnostyami [International experience in protecting the rights of families raising a child with disabilities]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Bulletin of the Chelyabinsk State University]. 2013. № 34(325). S. 152–155. (In Russ.)
35. Sokolova N. A. Socialjno-pedagogicheskaya adaptatsiya starshikh podrostkov sredstvami ehkonomicheskogo vospitaniya v usloviyakh uchrezhdeniya dopolnitel'nogo obrazovaniya detey [Socio-pedagogical adaptation of older adolescents by means of economic education in the context of the institution of additional education for children]: diss. ... kand. ped. nauk. Chelyabinsk, 2000. S. 24–36. (In Russ.)
36. Sokolova N. A. Socialjno-pedagogicheskaya podderzhka samorealizacii starsheklassnikov v uchrezhdeniyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya [Socio-pedagogical support of self-realization of senior pupils in institutions of additional education]: diss. ... d-ra ped. nauk. Chelyabinsk, 2007. S. 43–48. (In Russ.)
37. Sufiyarov I. F., Khasanov A. G., Nurtdinov M. A., Samorodov A. V., Yamalova G. R. Vihsokiy urovenj glikozaminoglikanov sihvoroiki krovi kak nezavisimiy prediktor razvitiya spaечноy bolezni bryushinoh [High serum glycosaminoglycans as an independent predictor of peritoneal adhesive disease]. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya*. [Creative surgery and oncology]. 2017. T. 7, № 2. S. 48–53. (In Russ.)
38. Uyba V. V. Sisteme Federal'nogo mediko-biologicheskogo agentstva — 60 let [The system of the Federal Medical and Biological Agency is 60 years old]. *Medicina ehkstreimalnykh situaciy*. [Medicine of extreme situations]. 2007. № 3. (In Russ.)
39. Uyba V. V., Portnoy O. A., Nikolaeva O. K., Kuznecov S. V., Nakatis Ya. A. Sozdanie novykh organizatsionnykh i finansovykh tekhnologiy v upravlenii medicinoy [Creation of new organizational and finan-

cial technologies in the management of medicine]. *Klinicheskaya boljnica*. [Clinical hospital]. 2015. № 1(11). S. 8–11. (In Russ.)

40. Prokopjev N. Ya., Nikitina T. V., Prokopjeva M. N., Solovjeva S. V. Fiziologicheskie vozrastno-polovye osobennosti fizicheskogo razvitiya cheloveka [Physiological age-sex characteristics of human physical development]: monografiya. Shadrinsk, 2007. 347 s. (In Russ.)

41. Avilov O. V. Formation of life meaning and health at the foundation of functional equivalence theory. *European Journal of Natural History*. 2019. № 3. P. 72–74. (In Engl.)

42. Brierley, J. D., Gospodarowicz M. K., Wittekind C. TNM classification of malignant tumours. Oxford, UK; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. 2017. 241 p. (In Engl.)