

Гипотермия кожи головы для профилактики алопеции, индуцированной химиотерапией при раке молочной железы

Н. А. Огнерубов^{✉1}, С. В. Барсуков^{2,3}

¹Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Пенза, Россия;

²ООО «Медицинский центр «Октябрьская, 23»», Тамбов, Россия;

³ГБУЗ «Тамбовский областной онкологический клинический диспансер», Тамбов, Россия

Аннотация

Обоснование. Рак молочной железы (РМЖ) представляет социально значимое заболевание у женщин в мире, занимая 1-е место в структуре заболеваемости и 5-е по числу смертей. На долю полихимиотерапии среди специальных методов лечения РМЖ приходится примерно 80%. Основным побочным эффектом, значительно влияющим на качество жизни, является алопеция, которая в среднем наблюдается в 65% случаев.

Цель. Оценить эффективность и переносимость гипотермии кожи головы (ГТКГ) для профилактики алопеции, индуцированной химиотерапией у больных РМЖ.

Материалы и методы. С июня 2016 по сентябрь 2023 г. под наблюдением находились 75 больных РМЖ I–IV стадии, медиана возраста – 44,1 года. Всем пациентам проводилась цитотоксическая терапия на различных этапах лечения. Для профилактики алопеции применяли локальную ГТКГ с помощью аппарата Orbis II (Raxman Coolers, Великобритания).

Результаты. I стадия опухолевого процесса наблюдалась у 18 (24%) пациентов, II – у 22 (29,3%), III – у 30 (40%), IV – у 5 (6,7%). Больные получали 5 различных режимов полихимиотерапии в нео- и адьювантном вариантах. Среди них преобладали таксансодержащие комбинированные схемы. Проведено 364 сеанса ГТКГ пациентам (4–8 сеансов у каждого), в полном объеме процедуру получили 48 (64%) больных. Полное сохранение волос отмечено у 43 (57,3%) пациентов. Чаще наблюдалась алопеция 1-й степени – у 19 (25,4%), а 2-й степени – у 9 (12%) человек. Из 5 больных диссеминированным РМЖ алопеция 2-й степени констатирована у 1 пациентки, 3-й степени – у 3, а 4-й степени – у 1. Побочные эффекты наблюдались у 16% пролеченных больных. Среди них чаще всего отмечались ощущение холода и легкая головная боль. Из-за непереносимости холодного шлема 3 пациента отказались от его применения. За время наблюдения метастазов рака в кожу головы не выявлено. Во время процедуры практически все пациенты отмечали высокий уровень комфорта.

Заключение. Локальная ГТКГ – эффективный метод профилактики алопеции, индуцированной цитотоксической терапией у больных РМЖ. Это позволяет повысить психологическую и социальную адаптацию пациентов.

Ключевые слова: рак молочной железы, химиотерапия, алопеция, профилактика, гипотермия

Для цитирования: Огнерубов Н. А., Барсуков С. В. Гипотермия кожи головы для профилактики алопеции, индуцированной химиотерапией при раке молочной железы. Современная Онкология. 2023;25(4):513–517. DOI: 10.26442/18151434.2023.4.202549

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

Введение

Алопеция, индуцированная химиотерапией (ХТ), является одним из наиболее частых и непредсказуемых нежелательных явлений (НЯ), с которыми сталкиваются онкологические больные на всех этапах специализированного лечения [1, 2]. Частота ее весьма вариабельна, она составляет от 65 до 100% [3].

Большая часть пациентов (88%), получающих ХТ, расценивают наличие ее как тяжелое психологическое и эмоциональное состояние, значительно ухудшающее качество жизни [1, 4, 5]. Алопеция сопровождается развитием тревоги и, как следствие, депрессией, негативным восприятием образа своего тела, существенным снижением уровня самооценки и чувства благополучия. Кроме того, алопеция влияет на то, как окружающие воспринимают онкологических больных, а также социальные отношения в обществе и сексуальность [1, 5–8]. В итоге это приводит к тому, что пациенты, особенно лица молодого возраста, отказываются от проведения ХТ, несмотря на то, что этот метод мог бы значительно продлить им жизнь [1, 9]. Кроме того, необходимо учитывать и финансовые затраты, которые осуществляют пациенты для устранения последствий алопеции, включая различные

косметологические препараты, парики и другие способы восстановления волосяного покрова [10].

В настоящее время патогенез алопеции, индуцированной ХТ, практически изучен. Он обусловлен механизмом действия цитотоксических агентов, которые воздействуют на быстро пролиферирующие опухолевые и другие ткани организма, включая клетки волосяного матрикса в фазе аногена, костный мозг, эпителий желудочно-кишечного тракта, которые являются нетрадиционными мишенями ХТ.

Клетки волосяного матрикса в фазе аногена быстро размножаются и остаются в таком состоянии на протяжении от 2 до 8 лет. В этой фазе волосяные фолликулы весьма чувствительны к воздействию цитотоксических лекарственных агентов, что сопровождается их гибелью с последующим выпадением волос и развитием алопеции. Клинически алопеция наиболее заметна в области кожи головы, которая имеет самую высокую плотность волосяных фолликулов.

Тем не менее эпителий волосяных фолликулов контролирует восстановление поврежденных клеток между циклами ХТ, что приводит к неравномерному выпадению волос [11]. Их потеря начинается через несколько дней или недель после 1-го цикла лекарственной терапии (ЛТ) [11]. Интенсивность,

Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Огнерубов Николай Алексеевич** – д-р мед. наук, канд. юрид. наук, проф., зав. каф. онкологии и урологии ПИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО, засл. работник высшей школы РФ, засл. врач РФ. E-mail: ognerubov_n.a@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4045-1247

Барсуков Сергей Викторович – врач-онколог, глав. врач ООО «МЦ, Октябрьская 23», зав. 1-м онкологическом отд-нием ГБУЗ ТООКД. ORCID: 0009-0001-2956-3005

✉ **Nikolai A. Ognerubov** – D. Sci. (Med.), Cand. Sci. (Law), Prof., Penza Institute for Advanced Training of Physicians – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. E-mail: ognerubov_n.a@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4045-1247

Sergei V. Barsukov – oncologist, Medical Center “Oktyabrskaya, 23”, Tambov Regional Oncological Clinical Dispensary. ORCID: 0009-0001-2956-3005

Scalp hypothermia for the prevention of chemotherapy-induced alopecia in breast cancer

Nikolai A. Ognerubov^{✉1}, Sergei V. Barsukov^{2,3}

¹Penza Institute for Advanced Training of Physicians – branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Penza, Russia;

²Medical Center “Oktyabrskaya, 23”, Tambov, Russia;

³Tambov Regional Oncological Clinical Dispensary, Tambov, Russia

Abstract

Background. Breast cancer (BC) is a socially significant disease in women all over the world, ranking 1st in the structure and 5th in the number of deaths. Polychemotherapy in the complex treatment of BC accounts for approximately 80%. The main side effect that significantly affects the quality of life is alopecia, which occurs on average in 65% of patients.

Aim. To evaluate the efficacy and tolerability of scalp hypothermia (SHT) for the prevention of chemotherapy-induced alopecia in patients with BC.

Materials and methods. From June 2016 to September 2023, 75 patients with a median age of 44.1 years with stage I–IV BC were observed. All patients received cytotoxic therapy at various stages of treatment. To prevent alopecia, local SHT was used using an Orbis II device (Paxman Coolers, United Kingdom).

Results. Stage I of the disease was observed in 18 (24%) patients, stage II in 22 (29.3%), stage III in 30 (40%), and stage IV in 5 (6.7%). Patients received 5 different neo- and adjuvant regimens of polychemotherapy. Taxane-containing combined regimens prevailed. 364 SHT sessions (4–8 sessions per patient) were performed; 48 (64%) patients received the procedure in full. Complete hair preservation was achieved in 43 (57.3%) patients. Grade 1 alopecia was observed in 19 (25.4%) patients and grade 2 in 9 (12%) patients. Of the 5 patients with advanced BC, grade 2 alopecia was reported in 1 patient, grade 3 in 3, and grade 4 in 1. Side effects were reported in 16% of cases; the most common were a feeling of cold and a slight headache. Due to the intolerance of the cold helmet, 3 patients refused to use it. No scalp metastases were observed during the follow-up. During the procedure, almost all patients noted a high level of comfort.

Conclusion. Local SHT is an effective method of preventing cytotoxic therapy-induced alopecia in patients with BC. It improves the psychological and social adaptation of patients.

Keywords: breast cancer, chemotherapy, alopecia, prevention, hypothermia

For citation: Ognerubov NA, Barsukov SV. Scalp hypothermia for the prevention of chemotherapy-induced alopecia in breast cancer. *Journal of Modern Oncology*. 2023;25(4):513–517. DOI: 10.26442/18151434.2023.4.202549

равно как и степень алопеции, зависит от типа цитотоксического агента. Так, при применении ингибиторов топоизомеразы (иринотекана, этопозиды) и антрациклинов (доксорубина) частота алопеции варьирует от 60 до 100%, а при использовании таксанов (доцетаксела и паклитаксела) – свыше 80%; последние, по-видимому, более токсичны для стволовых клеток волосяных фолликулов. Алкилирующие химиопрепараты вызывают алопецию более чем в 60% случаев. Наименьший риск ее развития наблюдается при применении антиметаболитов [12, 13].

Помимо этого к другим факторам риска следует отнести дозу препарата, фармакокинетику, режимы ХТ, включая комбинацию цитотоксических агентов, возраст, наличие сопутствующих заболеваний, состояние питания и гормонального фона [12].

Цитотоксическая терапия (ЦТ), как правило, временно подавляет рост волос. По окончании лечения они снова начинают расти, поскольку стволовые клетки волосяного фолликула защищены от токсического воздействия из-за их медленного роста и усиления механизмов восстановления [11]. Причем рост волос возобновляется в течение 1–3 мес после последнего введения химиопрепарата [11, 12].

В 65% случаев происходят изменения характера роста (вьющийся, прямой), текстуры и цвета. Это является результатом асимметричной пролиферации во время восстановления роста волосяного фолликула и реакции меланоцитов на препараты [11, 14, 15]. Указанные изменения хорошо прослеживаются на различных этапах трихоскопии [16].

В ряде случаев после проведения полихимиотерапии (ПХТ) алопеция может иметь стойкий характер (так называемая персистирующая алопеция). Она определяется как отсутствие или неоптимальный рост волос, сохраняющийся более 6 мес после прекращения ХТ [15]. Частота ее варьирует от 14% у детей и до 30% у пациентов, получивших комплексное лечение по поводу рака молочной железы (РМЖ) [17].

Этот вариант встречается чаще после высокодозной ХТ перед трансплантацией стволовых клеток и костного мозга и применения лучевой терапии с таксанами [18]. Кроме того,

в литературе описаны случаи этнического влияния на частоту персистирующей алопеции. Так, D. Kang и соавт. (2019 г.) выявили ее наличие у 42% азиатских пациенток при РМЖ после 3 лет с завершения ХТ с применением таксанов [12].

На протяжении длительного времени стратегия эффективных методов профилактики алопеции, индуцированной ЛТ, является неотъемлемой частью прогресса в терапии онкологических заболеваний.

Предложены лекарственные препараты, которые при локальном нанесении способствуют местному усилению роста волос, но они не предотвращают алопецию – миноксидил, кальцитриол, лиганды рецепторов паратиреоидного гормона [19, 20].

Гипотермия кожи головы (ГТКГ) на фоне проведения ХТ сегодня является эффективным методом профилактики алопеции по данным ряда хорошо спланированных клинических рандомизированных исследований [21–24]. Однако в отечественной литературе начиная с 2011 г., когда эти устройства были официально разрешены к медицинскому применению, сообщений, посвященных данной проблеме, мало. Именно поэтому любой опыт в реальной клинической практике представляет определенный профессиональный интерес.

Цель исследования – оценить эффективность и переносимость ГТКГ для профилактики алопеции, индуцированной ХТ, у больных РМЖ.

Материалы и методы

С июня 2016 по сентябрь 2023 г. в ООО «МЦ, Октябрьская 23» для профилактики алопеции при проведении ХТ 75 больным РМЖ различных стадий применяли локальную ГТКГ посредством охлаждающей системы Orbis II (Paxman Coolers, Великобритания).

Процедура ГТКГ состояла из трех последовательных этапов: предварительное охлаждение до начала инфузии цитотоксического агента; охлаждение в период инфузии лекарственных препаратов и охлаждение по окончании сеанса ХТ. Длительность режимов охлаждения использовалась согласно рекомендациям ESMO Clinical Practice Guidelines (2021) [25].

Количество сеансов ГТКГ обусловлено не только количеством курсов, но и развитием НЯ, а также приверженностью пациентов лечению.

Для оценки тяжести алопеции, индуцированной ХТ, применялась модифицированная шкала выпадения волос Дина (Dean) [26], согласно которой различают:

- 0-ю степень – отсутствие выпадения волос;
- 1-ю степень – от 0 до 25% выпадения волос;
- 2-ю степень – выпадение волос >25% до ≤50%;
- 3-ю степень – выпадение волос >50% до ≤75%;
- 4-ю степень – >75% выпадения волос.

Согласно данным литературы охлаждение кожи головы считается эффективным, если частота алопеции составляет менее 50% (1 или 2-я степень модифицированной шкалы Дина) [21, 26].

Результаты

За анализируемый период с целью профилактики алопеции ГТКГ получили 75 пациентов. Средний возраст больных составил 44,1 года, а возрастной диапазон – 35–52 года. I стадия опухолевого процесса наблюдалась у 18 (24%) пациентов, II – у 22 (29,3%), III – у 30 (40%), IV – у 5 (6,7%) больных.

Всем больным проводили ЦТ с применением различных режимов лекарственных препаратов в зависимости от молекулярно-биологического варианта опухоли.

Неoadъювантную ПХТ получили 7 (9,3%) пациентов. В подавляющем большинстве случаев – у 63 (84%) больных – ее проводили в адъювантном режиме; 5 (6,7%) пациентов с диссеминированным опухолевым процессом получали лечебную ЦТ. Режимы ХТ носили комбинированный характер, из них 4 схемы содержали таксаны: доцетаксел (3) и паклитаксел (1), а 3 – антрациклины (табл. 1).

Диапазон циклов ПХТ колебался от 4 до 8. Всего проведено 364 сеанса ГТКГ на фоне ЦТ. Диапазон сеансов ГТКГ на 1 больного составил от 4 до 8, в среднем – 5 сеансов. Процедуру ГТКГ в полном объеме получили 48/64% больных (см. табл. 1).

Эффективность ГТКГ оценивали по степени тяжести алопеции по шкале Дина (табл. 2).

После применения ГТКГ алопеция отсутствовала у 43/57,3% больных, в то время как различная степень ее была констатирована у 42,7% больных РМЖ. Причем в большинстве случаев (25,4%) алопеция расценивалась как 1-й степени; 2-я степень ее наблюдалась в 2 раза меньше, составляя 12%. У 3 больных с диссеминированным опухолевым процессом наблюдалась алопеция 3-й степени, у 1 пациента она была представлена алопецией 2-й степени, а у 1 больной – 4-й степени. В подавляющем большинстве наблюдений алопеция 1-й степени отмечена на фоне применения комбинированной ХТ: таксаны + антрациклины.

Комфорт проведения процедуры пациенты оценивали с помощью анкетирования по 10-балльной шкале. Он оценен в среднем как 8,2 балла.

Побочные эффекты наблюдались у 12 (16%) пациенток. Ощущение холода в коже головы отмечали 5 (6,7%) больных, головную боль легкой степени констатировали 4 (5,3%) пациентов, 3 испытуемых отказались от использования холодного шлема из-за непереносимости (табл. 3).

Обсуждение

По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2018 г. из вновь выявленных больных злокачественными новообразованиями 57,7% нуждались в проведении ЛТ [27].

Одним из наиболее тягостных осложнений при применении ПХТ является алопеция. Это проходящее и, как правило, обратимое последствие системной терапии злокачественных опухолей [2]. Обратимость алопеции связана со степенью повреждения стволовых клеток волосяных фолликулов [11]. Ее относят к одному из наиболее негативных последствий для качества жизни онкологических пациентов [28]. Психологическая и эмоциональная травма, которую получают больные, может быть весьма серьезной. Это приводит к тому, что они отказываются от лечения или отсрочки

Таблица 1. Режимы ХТ и количество сеансов ГТКГ у больных РМЖ, абс. (%), n=75
Table 1. Chemotherapy regimens and number of scalp hypothermia (SHT) sessions in patients with breast cancer (BC), abs. (%), n=75

Режимы	Число	
	больных	сеансов гипотермии
4 доцетаксел + циклофосфан	35 (46,7)	140
4 АС+4 паклитаксел	25 (33,3)	130
4 АС+4 доцетаксел	8 (10,7)	64
4 АС	5 (6,7)	20
Доцетаксел + карбоплатин АУС6	2 (2,7)	10
Итого	75	364

Таблица 2. Частота алопеции у больных РМЖ после ХТ с использованием ГТКГ аппаратом Orbis II, n=75
Table 2. Incidence of alopecia in patients with BC after chemotherapy with SHT using the Orbis II device, n=75

Степень алопеции (по Дину)	Число пациентов	
	абс.	%
0 – отсутствие потери волос	43	57,3
1	19	25,4
2	9	12
3	3	4,0
4	1	1,3
Итого	32	42,7

Таблица 3. Побочные эффекты при ГТКГ аппаратом Orbis II у больных РМЖ, n=75
Table 3. Side effects of SHT with Orbis II in patients with BC, n=75

НЯ	Число пациентов	
	абс.	%
Отказ от использования холодного шлема	3	4
Ощущение холода	5	6,7
Головная боль легкой степени	4	5,3
Итого	12	16

его проведения, снижая тем самым эффективность ЦТ, причиняя непоправимый вред своему здоровью [5, 7–9].

Алопеция, индуцированная ХТ, наиболее выражена на коже головы с преобладанием ее на макушке и лобных участках, где восстановление происходит наиболее медленно [15].

Степень проявления ее зависит от ряда факторов, включая тип препарата, дозовый режим, фармакокинетику, возраст и наличие сопутствующей патологии. При этом больные разного возраста считают алопецию наиболее значимым побочным эффектом [29].

Согласно данным литературы алопеция наиболее часто развивается при применении доксорубина – 80–100%, циклофосфана, составляя 25–100%, и таксанов – примерно 70%. В настоящее время применение таргетной и иммунотерапии также может сопровождаться развитием алопеции [30].

Еженедельный режим ХТ обычно приводит к более медленной и неполной алопеции. При продолжительном лечении может возобновиться рост волос. В то же время высокодозная ХТ, предшествующая трансплантации гемопоэтических клеток, приводит к быстрой и полной алопеции [31].

Доцетаксел и несколько реже – паклитаксел могут вызывать длительную или постоянную алопецию [32, 33].

Наряду с ЦТ алопеция как НЯ встречается при гормонотерапии ингибиторами эстрогенов (25%) и ароматазы (до 34%), она усиливается в комбинации с ингибиторами циклинзависимой киназы 4/6 [34, 35].

Одним из способов профилактики алопеции является ГТКГ у пациентов с различными солидными злокачественными

опухолью при проведении ЦТ. Имеющиеся в литературе доказательства пользы представлены прежде всего у больных РМЖ [36]. Кроме того, пациентам с диссеминированным опухолевым процессом, получающим паллиативную ХТ, при развитии алопеции можно предложить вариант ГТКГ [36].

Нами проведена ГТКГ 5 пациентам с диссеминированным РМЖ. Алопеция 2-й степени получена у 1 больной, 3-й степени – у 3. В 1 наблюдении констатирована алопеция 4-й степени. Тем не менее, несмотря на такой результат, мы поддерживаем необходимость и возможность применения ГТКГ у больных с распространенным РМЖ.

Доказано, что применение локальной аппаратной ГТКГ хорошо переносится [36, 37]. Побочные эффекты при этом носят легкий характер, включая дискомфорт от ощущения холода, головную боль (28%), тошноту, сухость кожи головы и клаустрофобию, возможны термические повреждения кожи головы [21, 38].

Тем не менее имеются и другие мнения. Так, К. Smetanay и соавт. (2019 г.) описывают 163 НЯ после ГТКГ, среди них озноб (81,6%), головная боль (76,3%), ощущение тяжести в голове (68,4%), боль в коже головы (63, 2%) и боль в шее (52,6%). Причем чаще всего они описывают озноб и головную боль [39].

Мы наблюдали побочные эффекты у 12 (16%) больных РМЖ, которым проводили ГТКГ. Среди них чаще всего отмечалась головная боль легкой степени и ощущение холода в области кожи во время процедуры, а также отказ от использования шлема для охлаждения.

В литературе имеются указания на вероятность увеличения риска метастазирования в кожу волосистой части головы. Однако большинство авторов отрицают существование такой возможности. Так, J. Vajrai и соавт. (2020 г.) при применении ГТКГ ни разу не наблюдали развитие метастазов в кожу головы на протяжении медианы наблюдения 17,1 мес [40].

Нами за время длительного наблюдения за пациентами, которым проведена ГТКГ, ни разу не наблюдалось метастатическое поражение кожи головы.

Каких-либо неудобств при проведении процедуры пациенты не испытывают. Так, J. Nangia и соавт. (2017 г.) указывают, что практически все больные во время проведения сеансов ГТКГ чувствовали себя комфортно [22].

Согласно полученным данным все пациенты отмечали высокий уровень комфорта, который составил 8,2 балла.

Охлаждение кожи головы с применением различных аппаратов как вариант профилактики алопеции при ЦТ является доказанным фактом в ряде рандомизированных клинических исследований.

В 2023 г. М. Trujillo-Martin и соавт. опубликовали результаты систематического обзора и метаанализа литературы до ноября 2021 г. по профилактике алопеции, индуцированной ПХТ. В это исследование включены 832 участника, из них женщин было 97,7%. При проведении ЛТ применяли основные препараты – антрациклины или комбинацию антрациклинов с таксанами. Согласно результатам исследований применение ГТКГ снижает проявление алопеции на 43% относительно контрольной группы. Авторы приходят к выводу

об эффективности и безопасности проведения локальной ГТКГ на основании результатов, полученных в 13 рандомизированных клинических исследованиях [23].

В настоящее время этот метод включен в рекомендации по клинической практике NCCN и Европейского общества медицинской онкологии ESMO [41, 25].

Согласно полученным данным алопеция различной степени наблюдалась нами у 42,7% пациентов на фоне применения аппаратного охлаждения кожи головы. Причем следует отметить, что алопеция 3 и 4-й степени констатирована в 3 и 1 случаях соответственно у больных диссеминированным РМЖ. Отсутствие алопеции и эстетическая удовлетворенность при этом составила 57,3%.

Заключение

ГТКГ является альтернативным вариантом профилактики алопеции у пациентов с солидными опухолями, получающих ХТ-лечение в различных режимах. Доказательство ее пользы наиболее убедительно у больных РМЖ, особенно при лечении таксанами. Использование этого метода позволяет сохранить полностью или большую часть волос.

Согласно полученным данным применение локальной ГТКГ позволило предупредить алопецию и сохранить эстетическую удовлетворенность у 57,3% больных РМЖ с минимальной (16%) частотой побочных эффектов. Кроме того, пациентам с диссеминированным опухолевым процессом при проведении паллиативной ЦТ может быть предложен вариант ГТКГ для профилактики алопеции.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kiebert GM, Hanneke J, de Haes CJ, et al. Effect of peri-operative chemotherapy on the quality of life of patients with early breast cancer. *Eur J Cancer*. 1990;26(10):1038-42. DOI:10.1016/0277-5379(90)90046-v
- Lemieux J, Maunsell E, Provencher L. Chemotherapy-induced alopecia and effects on quality of life among women with breast cancer: A literature review. *Psychooncology*. 2008;17(4):317-28. DOI:10.1002/pon.1245
- Trüeb RM. Chemotherapy-induced alopecia. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2010;4(4):281-4. DOI:10.1097/SPC.0b013e3283409280
- Choi EK, Kim IR, Chang O, et al. Impact of chemotherapy-induced alopecia distress on body image, psychosocial well-being, and depression in breast cancer patients. *Psychooncology*. 2014;23(10):1103-10. DOI:10.1002/pon.3531
- Dorr VJ. A practitioner's guide to cancer-related alopecia. *Semin Oncol*. 1998;25(5):562-70. PMID:9783595
- Auvinen PK, Mähönen UA, Soininen KM, et al. The effectiveness of a scalp cooling cap in preventing chemotherapy-induced alopecia. *Tumori*. 2010;96(2):271-5. DOI:10.1177/030089161009600214
- Hussein AM. Chemotherapy-induced alopecia: new developments. *South Med J*. 1993;86(5):489-96. DOI:10.1097/00007611-199305000-00001
- McGarvey EL, Baum LD, Pinkerton RC, Rogers LM. Psychological sequelae and alopecia among women with cancer. *Cancer Pract*. 2001;9(6):283-9. DOI:10.1046/j.1523-5394.2001.96007.x
- Trüeb RM. Chemotherapy-induced hair loss. *Skin Therapy Lett*. 2010;15(7):5-7. PMID: 20700552

10. Mols F, van den Hurk CJ, Vingerhoets AJ, Breed WP. Scalp cooling to prevent chemotherapy-induced hair loss: Practical and clinical considerations. *Support Care Cancer*. 2009;17(2):181-9. DOI:10.1007/s00520-008-0475-4
11. Paus R, Haslam IS, Sharov AA, Botchkarev VA. Pathobiology of chemotherapy-induced hair loss. *Lancet Oncol*. 2013;14(2):e50-9. DOI:10.1016/S1470-2045(12)70553-3
12. Kang D, Kim IR, Choi EK, et al. Permanent chemotherapy-induced alopecia in patients with breast cancer: A 3-year prospective cohort study. *Oncologist*. 2019;24(3):414-20. DOI:10.1634/theoncologist.2018-0184
13. Dunnill CJ, Al-Tameemi W, Collett A, et al. A clinical and biological guide for understanding chemotherapy-induced alopecia and its prevention. *Oncologist*. 2018;23(1):84-96. DOI:10.1634/theoncologist.2017-0263
14. Shin H, Jo SJ, Kim DH, et al. Efficacy of interventions for prevention of chemotherapy-induced alopecia: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cancer*. 2015;136(5):E442-54. DOI:10.1002/ijc.29115
15. Chon SY, Champion RW, Geddes ER, Rashid RM. Chemotherapy-induced alopecia. *J Am Acad Dermatol*. 2012;67(1):e37-47. DOI:10.1016/j.jaad.2011.02.026
16. Rossi A, Caterina Fortuna M, Caro G, et al. Monitoring chemotherapy-induced alopecia with trichoscopy. *J Cosmet Dermatol*. 2019;18(2):575-80. DOI:10.1111/jocd.12687
17. Freitas-Martinez A, Shapiro J, Goldfarb S, et al. Hair disorders in patients with cancer. *J Am Acad Dermatol*. 2019;80(5):1179-96. DOI:10.1016/j.jaad.2018.03.055
18. Haider M, Hamadah I, Almutawa A. Radiation- and chemotherapy-induced permanent alopecia: Case series. *J Cutan Med Surg*. 2013;17(1):55-61. DOI:10.2310/7750.2012.12033
19. Skrok A, Bednarczuk T, Skwarek A, et al. The effect of parathyroid hormones on hair follicle physiology: Implications for treatment of chemotherapy-induced alopecia. *Skin Pharmacol Physiol*. 2015;28(4):213-25. DOI:10.1159/000375319
20. Katikaneni R, Ponnappakkam T, Matsushita O, et al. Treatment and prevention of chemotherapy-induced alopecia with PTH-CBD, a collagen-targeted parathyroid hormone analog, in a non-depilated mouse model. *Anticancer Drugs*. 2014;25(1):30-8. DOI:10.1097/CAD.0b013e3283650b6f
21. Rugo HS, Klein P, Melin SA, et al. Association between use of a scalp cooling device and alopecia after chemotherapy for breast cancer. *JAMA*. 2017;317(6):606-14. DOI:10.1001/jama.2016.21038
22. Nangia J, Wang T, Osborne C, et al. Effect of a scalp cooling device on alopecia in women undergoing chemotherapy for breast cancer: The SCALP randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;317(6):596-605. DOI:10.1001/jama.2016.20939
23. Trujillo-Martin MM, de Armas-Castellano A, González-Hernández Y, et al. Enfriamiento del cuero cabelludo para la prevención de la alopecia secundaria a quimioterapia: Revisión sistemática y metanálisis. *Rev Esp Salud Publica*. 2023;97:e202303024 (in Spanish). PMID:36999663
24. Rugo HS, Voigt J. Scalp hypothermia for preventing alopecia during chemotherapy. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Breast Cancer*. 2018;18(1):19-28. DOI:10.1016/j.clbc.2017.07.012
25. Lacouture ME, Sibaud V, Gerber PA, et al., ESMO Guidelines Committee. Prevention and management of dermatological toxicities related to anticancer agents: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*. 2021;32(2):157-70. DOI:10.1016/j.annonc.2020.11.005
26. Cho J, Choi EK, Kim IR, et al. Development and validation of Chemotherapy-induced Alopecia Distress Scale (CADS) for breast cancer patients. *Ann Oncol*. 2014;25(2):346-51. DOI:10.1093/annonc/mdt476
27. Wilson BE, Jacob S, Yap ML, et al. Estimates of global chemotherapy demands and corresponding physician workforce requirements for 2018 and 2040: A population-based study. *Lancet Oncol*. 2019;20(6):769-80. DOI:10.1016/S1470-2045(19)30163-9
28. Gandhi M, Oishi K, Zupal B, Lacouture ME. Unanticipated toxicities from anticancer therapies: Survivors' perspectives. *Support Care Cancer*. 2010;18(11):1461-8. DOI:10.1007/s00520-009-0769-1
29. Paterson C, Kozlovskaia M, Turner M, et al. Identifying the supportive care needs of men and women affected by chemotherapy-induced alopecia? A systematic review. *J Cancer Surviv*. 2021;15(1):14-28. DOI:10.1007/s11764-020-00907-6
30. Станоевич И.В., Хвостовой В.В., Тишина Е.И., и др. Алопеция в онкологии: практическое значение фундаментальных исследований. *Сибирский онкологический журнал*. 2023;22(1):128-40 [Stanoevich IV, Khvostovoy VV, Tishina EI, et al. Alopecia in oncology: The practical significance of fundamental research. *Siberian Journal of Oncology*. 2023;22(1):128-40 (in Russian)]. DOI:10.21294/1814-4861-2023-22-1-128-140
31. Kanti V, Nuwayhid R, Lindner J, et al. Analysis of quantitative changes in hair growth during treatment with chemotherapy or tamoxifen in patients with breast cancer: A cohort study. *Br J Dermatol*. 2014;170(3):643-50. DOI:10.1111/bjd.12716
32. Chan J, Adderley H, Alameddine M, et al. Permanent hair loss associated with taxane chemotherapy use in breast cancer: A retrospective survey at two tertiary UK cancer centres. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2021;30(3):e13395. DOI:10.1111/ecc.13395
33. Bhojru L, Asfour L, Lutz G, et al. Clinicopathologic characteristics and response to treatment of persistent chemotherapy-induced alopecia in breast cancer survivors. *JAMA Dermatol*. 2021;157(11):1335-42. DOI:10.1001/jamadermatol.2021.3676
34. Freitas-Martinez A, Shapiro J, Chan D, et al. Endocrine therapy-induced alopecia in patients with breast cancer. *JAMA Dermatol*. 2018;154(6):670-5. DOI:10.1001/jamadermatol.2018.0454
35. Gallicchio L, Calhoun C, Helzlsouer KJ. Aromatase inhibitor therapy and hair loss among breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treat*. 2013;142(2):435-43. DOI:10.1007/s10549-013-2744-2
36. Rugo HS, van den Hurk C. Alopecia related to systemic cancer therapy. 2023. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/alopecia-related-to-systemic-cancer-therapy/print>. Accessed: 05.09.2023.
37. Shah VV, Vikramanayake TC, DelCanto GM, et al. Scalp hypothermia as a preventative measure for chemotherapy-induced alopecia: A review of controlled clinical trials. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2018;32(5):720-34. DOI:10.1111/jdv.14612
38. Belum VR, de Barros Silva G, Laloni MT, et al. Cold thermal injury from cold caps used for the prevention of chemotherapy-induced alopecia. *Breast Cancer Res Treat*. 2016;157(2):395-400. DOI:10.1007/s10549-016-3799-7
39. Smetanay K, Junio P, FeiBt M, et al. COOLHAIR: A prospective randomized trial to investigate the efficacy and tolerability of scalp cooling in patients undergoing (neo)adjuvant chemotherapy for early breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*. 2019;173(1):135-43. DOI:10.1007/s10549-018-4983-8
40. Bajpai J, Kagwade S, Chandrasekharan A, et al. Randomised controlled trial of scalp cooling for the prevention of chemotherapy induced alopecia. *Breast*. 2020;49:187-93. DOI:10.1016/j.breast.2019.12.004
41. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Available at: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/default.aspx#site. Accessed: 04.11.2019.

Статья поступила в редакцию / The article received: 05.10.2023

Статья принята к печати / The article approved for publication: 06.12.2023



OMNIDOCTOR.RU