

ÚČINNOST CHLAZENÍ POKOŽKY HLAVY V PREVENCI CHEMOTERAPIÍ INDUKOVANÉ ALOPECIE U PACIENTEK S KARCINOMEM PRSU: PROSPEKTIVNÍ OBSERVAČNÍ STUDIE

SCALP COOLING EFFICACY IN PREVENTING CHEMOTHERAPY-INDUCED ALOPECIA IN BREAST CANCER PATIENTS: A PROSPECTIVE OBSERVATIONAL STUDY

Eliška Kolajová¹, Aneta Hujová¹

Abstrakt

Východiska: Ztráta vlasů spojená s cytostatickou léčbou představuje častý nežádoucí účinek významně ovlivňující kvalitu života patientek. Jednou z možností prevence je chlazení pokožky hlavy, která může pomoci předcházet chemoterapií indukované alopecii.

Cíl: Cílem studie je zhodnotit účinnost chladicí terapie u patientek s karcinodem prsu podstupujících cytostatickou léčbu.

Metodika: Studie měla charakter prospektivní observační studie a zahrnovala celkem 29 patientek. U 75,9 % z nich byla podávána léčba antracykliny. Pro zhodnocení míry alopecie bylo použito hodnocení dle Deanové, přičemž za úspěšnou terapii byla považována alopecie ≤ 50 %.

Výsledky a diskuze: Výsledky ukázaly, že chlazení pokožky hlavy může snižovat riziko alopecie. Celkem 62 % patientek mělo prořídnutí vlasů < 25 %. Nebyl však prokázán statisticky významný rozdíl mezi typem léčby a mírou prořídnutí vlasů. Výsledky mohou být ovlivněny malým počtem sledovaných patientek. Studie s většími soubory uvádějí nižší účinnost chladicí terapie při léčbě antracykliny, zatímco při léčbě taxany je popisována úspěšnost přesahující 50 %.

Závěr: Chlazení pokožky hlavy představuje potenciálně účinnou metodu prevence chemoterapií indukované alopecie u patientek s karcinodem prsu. Pro přesnější zhodnocení účinnosti této metody jsou však zapotřebí studie s větším počtem patientek.

¹ Katedra ošetrovatelství, Fakulta zdravotnických studií, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Klíčová slova

alopecie, antracykliny, chemoterapie, chlazení pokožky hlavy, karcinom prsu, prevence

Abstract

Background: Hair loss associated with cytotoxic treatment is a common adverse effect that significantly impacts patients' quality of life. One preventive option is scalp cooling, which may help reduce the risk of chemotherapy-induced alopecia.

Aim: The aim of this study is to evaluate the effectiveness of scalp cooling therapy in breast cancer patients undergoing cytotoxic treatment.

Methodology: This prospective observational study included a total of 29 patients. Anthracycline-based therapy was administered in 75,9% of cases. The degree of alopecia was assessed using the Dean scale, with alopecia $\leq 50\%$ considered a successful outcome.

Results and discussion: The findings indicate that scalp cooling may reduce the risk of alopecia. A total of 62% of patients experienced $< 25\%$ hair thinning. However, no statistically significant association was found between the type of chemotherapy and the degree of hair loss. The results may be influenced by the small sample size. Studies with larger cohorts report lower effectiveness of scalp cooling during anthracycline treatment, whereas success rates exceeding 50% have been described for taxane-based regimens.

Conclusion: Scalp cooling represents a potentially effective method for preventing chemotherapy-induced alopecia in breast cancer patients. However, studies with larger patient populations are needed to more accurately assess its efficacy.

Keywords

alopecia, anthracyclines, chemotherapy, scalp cooling, breast cancer, prevention

ÚVOD

Ztráta vlasů spojená s aplikací cytostatické léčby patří mezi časté nežádoucí účinky, které významně ovlivňují kvalitu života pacientek s karcinomem prsu, ovšem tuto komplikaci lze do určité míry ovlivnit pomocí preventivní terapie. V onkologických centrech je dnes pacientkám nabízena možnost využít chlazení pokožky hlavy (scalp cooling), které prostřednictvím vazokonstrikce kapilár snižuje expozici vlasových folikulů cytostatikou, a tím může omezit vypadávání vlasů (Freites-Martinez et al., 2019).

Účinnost této preventivní metody může souviset s rizikovostí jednotlivých cytostatik ve vztahu k rozvoji alopecie. Přesné stanovení rizikovosti konkrétního léčiva však není jednoznačné, neboť vznik alopecie může být ovlivněn řadou individuálních faktorů. Jedním z nich je například typ vlasů, kdy byla popsána nižší účinnost chladicí terapie u černošských žen. Možným vysvětlením je větší objem a odlišná textura vlasů, v jejichž důsledku nemusí chladicí čepice plně pokrýt celou pokožku hlavy (Kaufman et al., 2025).

Na snížení účinnosti terapie může mít vliv také samotný tvar chladicí čepice, který nemusí vždy přesně přiléhat na celou pokožku hlavy (Lee et al., 2024). Dalším faktorem snižujícím účinnost chladicí terapie je průběh samotné procedury, jelikož není přesně definována délka jednotlivých fází procesu chlazení (Kruse a Abraham, 2018). Zejména doba dochlazování po ukončení aplikace cytostatika se může lišit v závislosti na typu aplikovaného léčiva, jeho dávce a intervalu mezi jednotlivými cykly chemoterapie. Například aplikace paclitaxel weekly má kratší dobu dochlazení než paclitaxel v třítydenním režimu. Doporučené časy se navíc mohou lišit i podle jednotlivých výrobců chladicích systémů (Bajpai et al., 2020; Kaufman et al., 2025; Lee et al., 2024; Nangia et al., 2017).

Přesto je v literatuře opakovaně uváděno vysoké riziko alopecie zejména u patientek léčených antracykliny (doxorubicinem, epirubicinem), taxany (paclitaxel, docetaxel) a alkylačními cytostatiky (např. ifosfamid, temozolomid, cyklofosfamid, dakarbazin aj.) (Freites-Martinez et al., 2019).

CÍL

Cílem studie bylo zhodnotit účinnost chladicí terapie u patientek s karcinodem prsu podstupujících cytostatickou léčbu.

METODIKA

Sběr dat probíhal v období od 16. března 2022 do 30. dubna 2023. Do výzkumu bylo původně zařazeno 36 patientek splňujících vstupní kritéria, mezi která patřily diagnóza karcinomu prsu a zahájení chlazení pokožky hlavy současně s prvním cyklem chemoterapie. Z výzkumu byly vyřazeny pacientky, u kterých nebylo chlazení pokožky k 30. 4. 2023 ukončeno, kvůli časovému omezení výzkumu na 1 rok. Do konečné analýzy tak bylo zahrnuto 29 patientek starších 18 let ve stadiu onemocnění III a IV. Tyto pacientky podstoupily různý počet aplikací chemoterapie v závislosti na zvoleném léčebném režimu, přičemž většina z nich ukončila terapii plánovaným způsobem.

Pro zhodnocení míry alopecie byla použita škála dle Deanové (Dean, Salmon a Griffith, 1979), která hodnotí stupeň ztráty vlasů v rozmezí 0–4 a vyjadřuje alopecii procentuálně od 0 % (bez ztráty vlasů) do 100 % (kompletní alopecie). Za úspěšnou terapii byla považována ztráta vlasů menší než 50 %, odpovídající stupni 0 až 2, kdy míru ztráty vlasů hodnotila každá pacientka subjektivně. Tento hodnoticí nástroj není validován pro český jazyk, nicméně byl zvolen vzhledem k jeho častému využití v zahraničních studiích zabývajících se problematikou chemoterapií indukované alopecie. V porovnání s jinými hodnotícími nástroji, jako jsou National Cancer Institute Common Terminology Criteria for

Adverse Events (U. S. Department of Health and Human Services, 2017) nebo Světová zdravotnická organizace (WHO) Handbook for Reporting Results of Cancer Treatment (WHO, 1979), byl preferován právě pro svou širokou aplikaci v odborné literatuře a jednoduchost použití.

K terapii chlazením pokožky hlavy byl využit chladicí systém Paxman®, který stanovuje doporučené časy pro chlazení pokožky hlavy. Předchlazování pokožky trvalo u všech léčebných režimů 30 minut, následovalo chlazení po dobu aplikace infuze cytostatika a poté dochlazování, které trvalo 90 minut. Po ukončení chlazení zůstávala pacientkám chladicí čepice ještě nasazena, aby nedošlo k výraznému teplotnímu rozdílu a zároveň se minimalizovalo riziko vytržení vlasů při jejím sejmutí.

Studie byla realizována v souladu s etickými principy Helsinské deklarace (World Medical Association, 2024). Všechny zúčastněné pacientky byly seznámeny s průběhem studie a možností kdykoli z ní odstoupit a poskytly informovaný souhlas. Dle interních pravidel poskytovatele zdravotní péče nevyžadoval tento typ sledování formální souhlas etické komise, protože se nejedná o intervenci a nezasahuje do samotné léčby. Díky anonymizaci dat není zpětná identifikace konkrétní osoby možná. Studie nebyla podpořena žádným grantem ani komerčním financováním. Autoři tímto prohlašují, že nemají finanční ani žádný jiný střet zájmů.

STATISTICKÁ ANALÝZA

Sledovaný soubor zahrnoval různé léčebné režimy lišící se rizikem alopecie. Z toho důvodu byla sledována účinnost chlazení hodnocena zvlášť pro léčbu s antracykliny a léčbu bez použití antracyklinů. Pro stanovení rozdílu mezi ztrátou vlasů za použití chlazení pokožky hlavy při léčbě antracykliny (skupina A) a léčbou bez použití antracyklinů (skupina B) byla vytvořena kontingenční tabulka 2×2 a použit Fischerův exaktní test pro malé četnosti. Testování probíhalo na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Výpočty byly realizovány v softwaru SPSS verze 29.0.0.0 a potvrzeny v JASP verze 0.97.1. V rámci analýzy bylo zjištěno $p = 0,547$ jednostranně a $p = 1,000$ oboustranně, tudíž nebyl mezi pozorovanými skupinami prokázán statisticky významný rozdíl.

VÝSLEDKY

Ve sledovaném souboru ($n = 29$) byly u pacientek sledovány počet aplikací chlazení pokožky hlavy, míra prořídnutí vlasů po poslední aplikaci, důvod ukončení terapie a typ léčby. Medián počtu aplikací u všech pacientek i u pacientek léčebných antracykliny činil 4 aplikace, shodný byl i medián prořídnutí vlasů, který činil 20 %. Terapie byla ukončena plánovaně u 55,2 % pacientek, 27,6 % ukončilo terapii předčasně z důvodu alopecie a 17,2 % z jiných důvodů.

U pacientek léčených antracykliny ($n = 22$) nedošlo k prořídnutí vlasů v 18,1 %, zatímco u 27,3 % pacientek se projevila ztráta vlasů odpovídající stupni 4 dle Deanové (1979) a byla až na jeden případ důvodem předčasného ukončení chladicí terapie. Celkově byla účinnost této terapie při léčbě antracykliny 63,7 %. Výsledky jsou zobrazeny v tab. 1.

Tab. 1 Výsledky u patientek s antracykliny v léčbě (n = 22)

Typ léčby	Prořídnutí vlasů (%)	Počet aplikací	Ukončení léčby
TAC	20	6	Plánované
AC	60	6	Plánované
AC	20	6	Plánované
AC	100	2	Alopecie
AC	20	4	Plánované
AC	100	1	Alopecie
AC	100	2	Alopecie
AC	100	3	Alopecie
AC	20	4	Plánované
AC	80	1	Alopecie
AC	0	1	Progrese
AC	20	4	Plánované
AC	10	3	Na přání pacientky
AC/T	10	4	Plánované
AC/T	90	8	Plánované
AC/T	0	8	Plánované
AC/T	20	8	Plánované
AC/T	20	8	Plánované
AC/T	20	8	Plánované
FAC	60	1	Alopecie
FEC	0	1	Toxicita
Caelyx	0	6	Plánované

Legenda: AC = doxorubicin + cyklofosfamid, AC/T = doxorubicin + cyklofosfamid následován léčbou paclitaxelem, TAC = taxotere + doxorubicin + cyklofosfamid, FAC = 5-fluorouracyl + doxorubicin + cyklofosfamid, FEC = 5-fluorouracyl + epirubicin + cyklofosfamid

V souboru patientek bez léčby antracykliny (n = 7) se vyskytlo stejné zastoupení (42,85 %) ve skupině patientek s žádným prořídnutím vlasů i ve skupině se ztrátou vlasů vyšší než 75 %. (tab. 2).

Tab. 2 Výsledky u pacientek bez léčby antracykliny (n = 7)

Typ léčby	Prořídnutí vlasů (%)	Počet aplikací	Ukončení léčby
Paclitaxel Weekly	0	12	Plánované
DDP + pemetrexed	0	5	Plánované
TC	100	2	Alopecie
CCP	0	5	Progrese
Docetaxel	20	7	Progrese
Paclitaxel + CCP	80	6	Plánované
Paclitaxel + CCP	100	2	Alopecie

Legenda: DDP = cisplatina, TC = docetaxel + cyklofosfamid, CCP = karboplatina

Celkově u všech pacientek (n = 29) byla pozorována alopecie v rozmezí od žádné až po kompletní ztrátu vlasů. Žádná nebo minimální ztráta vlasů byla zaznamenána 24,1 % pacientek, ztráta vlasů vyšší než 75 % se objevila u 31 %. Terapie chlazením pokožky hlavy byla považována za úspěšnou u 62 % pacientek. Přehled účinnosti podle Deanové (1979) je uveden v tab. 3, ovšem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi léčbou antracykliny a bez antracyklinů a mírou prořídnutí vlasů.

Tab. 3 Hodnocení míry prořídnutí vlasů dle Deanové (n = 29)

Stupeň míry prořídnutí vlasů	Bez léčby antracykliny (n = 7, 24 %)	Antracykliny v léčbě (n = 22, 76 %)	Všechny léčebné režimy (n = 29, 100 %)
0	3 (42,85)	4 (18,2)	7 (24,1)
1 (< 25 %)	1 (14,3)	10 (45,5)	11 (37,9)
2 (25–50 %)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
3 (50–75 %)	0 (0)	2 (9,0)	2 (6,9)
4 (75–100 %)	3 (42,85)	6 (27,3)	9 (31,0)
Celkem (n, %)	7 (100,0)	22 (100,0)	29 (100,0)

DISKUZE

Současná literatura poskytuje řadu primárních studií i souhrnných odhadů zaměřujících se na chemoterapii indukovanou alopecii. Primární studie Nangia et al. (2017), které se zúčastnilo 182 pacientek, uvádí celkovou úspěšnost alopecie při použití různých léčebných režimů 51 %. Při samotném hodnocení pacientek léčených antracykliny však byla

úspěšnost výrazně nižší, pouze 16 %. Naopak velmi dobré výsledky byly zjištěny u pacientek léčených taxany, kde při použití chladicího systému Paxman® dosáhla úspěšnost prevence alopecie 59 %. Podobné výsledky udávají i Rice et al. (2018), kteří dosáhli při sledovaném souboru 103 pacientek úspěšnosti 60,8 % při použití Penguin cold caps. Nejvyšší účinnost byla pozorována u kombinace cyklofosfamidů s docetaxelem, zatímco režimy zahrnující doxorubicin a následný paclitaxel vykazovaly úspěšnost pouze kolem 20 %.

Menší soubor pacientek použila ve výzkumu Carton et al. (2024), která sledovala 39 pacientek s karcinomem prsu v adjuvantní terapii. Studie se zaměřovala především na vztah mezi délkou chlazení pokožky a výslednou mírou alopecie. Pacientky byly léčeny třemi cykly epirubicinu s cyklofosfamidem a třemi cykly paclitaxelu. Za použití chladicího systému Paxman® byla zaznamenána úspěšnost 40–47 % u léčby epirubicinem a 40–50 % při léčbě paclitaxelem v závislosti na délce chlazení pokožky hlavy. Rugo et al. (2017) popisují účinnost chladicí terapie u 66 % pacientek, avšak bez použití antracyklinů, které jsou obecně spojeny s vyšším rizikem alopecie. Naopak Onisim et al. (2021) uvádějí nejvyšší míru alopecie právě u pacientek léčených antracykliny; přesto však dosáhli celkové úspěšnosti chlazení 72,3 % při použití systému DigniCap.

Kromě primárních studií jsou k dispozici také systematické přehledy a metaanalýzy. Lambert et al. (2024) ve své metaanalýze zahrnuli 2 179 pacientek napříč různými režimy a uvádějí celkovou úspěšnost chlazení pokožky hlavy v prevenci CIA kolem 60,7 %. Toto pásmo úspěšnosti koresponduje s výsledky této studie (62 %). Podobné závěry přináší i Contreras Molina et al. (2024), kteří pro metaanalýzu použili 8 studií a dokládají snížení rizika alopecie u pacientek s karcinomem prsu o 43 %. Kearney et al. (2025) upozorňují na nežádoucí účinky, ukončení terapie (~18 %) a výskyt progredující alopecie (~15 %), která se v této studii pohybuje na 27,6 %.

Na základě dostupných studií lze konstatovat, že účinnost chladicí terapie v prevenci chemoterapií indukované alopecie je obecně poměrně vysoká. Za nejproblematictější se dlouhodobě považuje použití antracyklinů v léčbě. Naopak vyšší účinnost chlazení pokožky hlavy je podle většiny studií zaznamenávána u léčby taxany. Některé studie také poukazují na možný vliv délky chlazení pokožky hlavy na výslednou míru alopecie. Přestože jsou mezi jednotlivými protokoly zaznamenány určité rozdíly, většina autorů uvádí, že tyto rozdíly nejsou statisticky signifikantní.

Limity studie

Výsledky výzkumného šetření mohou být ovlivněny několika limitujícími faktory. Hlavním omezením je relativně malý počet sledovaných pacientek ($n = 29$). Malý vzorek může zároveň omezovat možnost zobecnění výsledků na širší populaci pacientek podstupujících chemoterapii. Limitem je také absence kontrolní skupiny, kdy nelze pozorované výsledky ve sledovaném vzorku považovat za důkaz celkové účinnosti chladících terapií. Dalším limitujícím faktorem je heterogenita použitých léčebných režimů, kdy pacientky podstupovaly různé typy chemoterapie. Jednotlivé cytostatické režimy mají rozdílný

potenciál vyvolat alopecii. Výsledky mohly být ovlivněny i individuálními faktory pacientek, zejména hustota a textura vlasů. Dalším důležitým faktorem je správná přilnavost chladicí čepice k pokožce hlavy, kdy nedostatečný kontakt může vést ke snížení účinnosti terapie. V neposlední řadě je nutné mezi limity studie zahrnout samotné subjektivní posouzení míry ztráty vlasů.

ZÁVĚR

Preventivní terapie chlazením pokožky hlavy je v České republice využívána relativně krátkou dobu. S postupným rozšiřováním této metody a realizací komplexnějších studií lze předpokládat zpřesnění poznatků o účinnosti chladících systémů a jejich využití u léčebných režimů, které jsou z hlediska alopecie považovány za rizikovější.

Výsledky této studie ukazují, že použití chladicí terapie může být účinným nástrojem v prevenci indukované alopecie. Celkově byla ve sledovaném souboru zaznamenána poměrně dobrá úspěšnost prevence ztráty vlasů. Rozdíly mezi jednotlivými typy léčby se v rámci tohoto souboru neprojeví jako statisticky významné.

I přes uvedené limity výsledky naznačují, že chladicí systémy mohou představovat důležitou podpůrnou metodu v onkologické léčbě a zvyšovat tak kvalitu poskytované péče, neboť prevence chemoterapií indukované alopecie má významný dopad na psychickou pohodu pacientek, jejich sebevnímání i kvalitu života.

SUMMARY

The study evaluates the effectiveness of scalp cooling in preventing chemotherapy-induced alopecia among 29 patients with breast cancer. The effectiveness of scalp-cooling therapy is assessed in patients receiving anthracyclines, in those treated without anthracyclines and in the overall cohort. The therapy is classified as successful when hair loss is $\leq 50\%$. No statistically significant difference in scalp cooling efficacy was observed between the treatment groups. These findings suggest that scalp cooling may represent a valuable supportive intervention within comprehensive oncological care.

Literatura

BAJPAI, J. et al. "Randomised controlled trial of scalp cooling for the prevention of chemotherapy induced alopecia". *The Breast* [online]. 2020, vol. 49, p. 187–193. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1532-3080. DOI: 10.1016/j.breast.2019.12.004.

CARTON, E. et al. Effectiveness of increasing the scalp cooling duration to prevent alopecia during adjuvant chemotherapy for breast cancer: a randomized pilot study. *Supportive Care in Cancer* [online]. 2024, vol. 32, no. 7. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1433-7339. DOI: 10.1007/s00520-024-08579-z.

CONTRERAS MOLINA, M. et al. Effectiveness of Scalp Cooling to Prevent Chemotherapy-Induced Alopecia in Patients Undergoing Breast Cancer Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. *Cancer Nursing* [online]. 2024, vol. 47, no. 4, p. 319–326. [cit. 29. 6. 2026]. ISSN 1538-9804. DOI: 10.1097/NCC.0000000000001234.

DEAN, J. C., SALMON, S. E. and GRIFFITH, K. S. Prevention of doxorubicin-induced hair loss with scalp hypothermia. *The New England Journal of Medicine* [online]. 1979, vol. 301, no. 26, p. 1427–1429. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1533-4406. DOI: 10.1056/NEJM197912273012605.

FREITES-MARTINEZ, A. et al. Hair disorders in patients with cancer. *Journal of the American Academy of Dermatology* [online]. 2019, vol. 80, no. 5, p. 1179–1196. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1097-6787. DOI: 10.1016/j.jaad.2018.03.055.

KAUFMAN, L. et al. Scalp cooling therapy in chemotherapy-induced alopecia: addressing variability in cooling duration and efficacy. *Supportive Care in Cancer* [online]. 2025, vol. 33, no. 11. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1433-7339. DOI: 10.1007/s00520-025-10058-y.

KEARNEY, C. A. et al. Adverse effects of scalp cooling for the reduction of chemotherapy-induced alopecia: A systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Research and Treatment* [online]. 2025, vol. 215, no. 1. [cit. 29. 6. 2026]. ISSN 1573-7217. DOI: 10.1007/s10549-025-07858-5.

KRUSE, M. and ABRAHAM, J. Management of chemotherapy-induced alopecia with scalp cooling. *Journal of oncology practice* [online]. 2018, vol. 14, no. 3, p. 149–154. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1935-469X. DOI: 10.1200/JOP.17.00038.

LAMBERT, K. A. et al. Scalp hypothermia to reduce chemotherapy-induced alopecia: A systematic review and meta-analysis. *Gynecologic Oncology* [online]. 2024, vol. 188, p. 71–80. [cit. 29. 6. 2026]. ISSN 1095-6859. DOI: 10.1016/j.ygyno.2024.06.012.

LEE, V. G. H. et al. Scalp cooling therapy for chemotherapy-induced hair loss in patients with breast or gynecological cancers – an Asian tertiary institution experience. *Supportive Care in Cancer* [online]. 2024, vol. 32, no. 11. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1433-7339. DOI: 10.1007/s00520-024-08940-2.

NANGIA, J. et al. Effect of a Scalp Cooling Device on Alopecia in Women Undergoing Chemotherapy for Breast Cancer: The SCALP Randomized Clinical Trial. *JAMA* [online]. 2017, vol. 317, no. 6, p. 596–605. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1538-3598. DOI: 10.1001/jama.2016.20939.

ONISIM, A. et al. Prevention of chemotherapy-induced alopecia: experience of a cancer center in Romania. *Journal of Medical and Radiation Oncology* [online]. 2021, vol. 1, no. 1, p. 1–13. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 2972-1008. DOI: 10.53011/JMRO.2021.01.01.

RICE, B. A. et al. Registry study to assess hair loss prevention with the Penguin Cold Cap in breast cancer patients receiving chemotherapy. *Breast Cancer Research and Treatment* [online]. 2018, vol. 167, no. 1, p. 117–122. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1573-7217. DOI: 10.1007/s10549-017-4506-z.

RUGO, H. S. et al. Association between use of a scalp cooling device and alopecia after chemotherapy for breast cancer. *JAMA* [online]. 2017, vol. 317, no. 6, p. 606–614. [cit. 25. 5. 2026]. ISSN 1538-3598. DOI: 10.1001/jama.2016.21038.

U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE), Version 5.0* [online]. 2017. [cit. 25. 5. 2026]. Available from: <https://dctd.cancer.gov/research/ctep-trials/for-sites/adverse-events/ctcae-v5-5x7.pdf>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. *WHO Handbook for Reporting Results of Cancer Treatment* [online]. Geneva: World Health Organization, 1979. [cit. 25. 5. 2026]. Available from: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/c1b590fa-20a6-4c97-9123-5cc4d34c7cdb/content>.

WORLD MEDICAL ASSOCIATION [WMA]. *WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human participants* [online]. 2024. Available from: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>.

Kontakt

Mgr. Eliška Kolajová
Fakulta zdravotnických studií, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
Katedra ošetrovatelství
Sociální péče 3652/13, 400 11 Ústí nad Labem, Česká republika
eliska.kolajova@ujep.cz