

Adherence k pohybovému programu a jeho dopad na fyzickou zdatnost, hustotu kostní tkáně a kvalitu života u žen po léčbě rakoviny prsu

Adherence to an exercise program and its impact on physical fitness, bone density and quality of life in women after breast cancer treatment

Šimonová M.

Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita, Brno

Souhrn

Východiska: Rakovina prsu představuje v České republice nejčastěji se vyskytující maligní onemocnění u ženské populace. V důsledku zvyšující se incidence a stagnující až klesající mortality přibývá počet žen, které překonaly toto onemocnění a musí se vypořádat s nežádoucími vedlejšími účinky onkologické léčby. Jednou z možných nemedikamentózních intervencí, s cílem ovlivnit tyto negativní dopady, je pohybová aktivita. **Materiál a metody:** Hlavním cílem předkládané studie bylo posoudit vliv 12týdenního intervenčního pohybového programu na vybrané parametry, konkrétně na fyzickou zdatnost, hustotu kostní tkáně a kvalitu života u pacientek po ukončené kurativní léčbě rakoviny prsu. Dílčím cílem bylo vyhodnotit míru adherence k navrhovanému pohybovému programu. Do výzkumu bylo zařazeno 33 žen, které byly nerandomizovaným způsobem rozděleny do tří skupin – skupina SAPA podstupující řízené supervizované cvičení, skupina HAPA absolvující řízený domácí pohybový program a kontrolní skupina bez řízeného pohybového programu. **Výsledky:** Vstupní měření absolvovalo 28 žen ($55,18 \pm 11,46$ roku, $165,32 \pm 6,22$ cm, $75,21 \pm 15,93$ kg, BMI $27,61 \pm 5,78$). VO_{2peak} se zvýšilo u skupiny SAPA o 1,66 %, u skupiny HAPA o 1,29 %, zatímco u kontrolní skupiny došlo k poklesu o 15,10 % ($p = 0,043$; $d = 0,908$; common language effect size (CLES) = 73,97 %). Kostní hustota se v průměru nejvíce snížila u kontrolní skupiny ($-1,1$ %; $p = 0,028$; $d = 0,956$, CLES = 75,05 %). Dotazníky kvality života nezaznamenaly statistický ani věcně významný výsledek. Průměrná adherence u skupiny SAPA byla 74,59 %, u skupiny HAPA 74,79 %. **Závěr:** Naše výsledky naznačují pozitivní přínos pohybového programu na fyzickou zdatnost a hustotu kostí bez rozdílu, zda se jednalo o supervizované nebo domácí cvičení. Naopak nemůžeme jednoznačně potvrdit přínos našeho pohybového programu na kvalitu života přeživších pacientek s rakovinou prsu. Adherence k programu byla průměrná u obou skupin.

Klíčová slova

nerandomizovaná kontrolovaná studie – přeživší rakoviny prsu – pohybová aktivita – kardiovaskulární zdatnost – kvalita kostí – well-being – adherence

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádné komerční zájmy.

The authors declare that they have no potential conflicts of interest concerning drugs, products, or services used in the study.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zaslané do biomedicínských časopisů.

The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE recommendation for biomedical papers.



Mgr. Marie Šimonová, Ph.D.

Fakulta sportovních studií
Masarykova univerzita, budova E34
Kamenice 753/5

625 00 Brno

e-mail: 409415@mail.muni.cz

Obdrženo/Submitted: 5. 7. 2024

Přijato/Accepted: 13. 1. 2025

doi: 10.48095/ccko2025110

Summary

Background: Breast cancer is the most frequently occurring malignant disease in the female population in the Czech Republic. As a result of the increasing incidence and stagnant to decreasing mortality, the number of women who have overcome this disease and have to deal with the unwanted side effects of oncological treatment is increasing. One of the possible non-drug interventions to influence these negative effects is physical activity. **Materials and methods:** The main aim of the presented study was to assess the effect of a twelve-week interventional exercise program on selected parameters, specifically on physical fitness, bone tissue density and quality of life, in patients after completion of curative treatment for breast cancer. A partial goal was to evaluate the degree of adherence to the proposed exercise program. Thirty-three women were included in the research, and they were divided into three groups in a non-randomized way – the SAPA group undergoing controlled supervised exercise, the HAPA group completing a controlled home exercise program and a control group without a controlled exercise program. **Results:** Twenty-eight women completed the initial measurement (55.18 ± 11.46 years, 165.32 ± 6.22 cm, 75.21 ± 15.93 kg, BMI 27.61 ± 5.78). VO_{2peak} increased by 1.66% in the SAPA group, by 1.29% in the HAPA group, and decreased by 15.10% in the control group ($P = 0.043$; $d = 0.908$; CLES = 73.97%). On average, bone density decreased most in the control group (-1.1% ; $P = 0.028$; $d = 0.956$, CLES = 75.05%). The quality of life questionnaires did not record a statistically or objectively significant result. Average adherence in the SAPA group was 74.59%, and in the HAPA group, 74.79%. **Conclusion:** Our results indicate a positive benefit of an exercise program on physical fitness and bone density, whether for supervised or home exercise. On the contrary, we cannot unequivocally confirm the benefit of our exercise program on the quality of life of breast cancer survivors. The adherence to the program was average for both groups.

Key words

non-randomized controlled trial – breast cancer survivors – cardiorespiratory fitness – bone quality – well-being – adherence

Úvod

Rakovina prsu je celosvětově nejčastějším zhoubným nádorovým onemocněním u žen, přičemž se očekává, že do roku 2040 dojde k nárůstu incidence o více než 46 %. Na druhou stranu mortalita vykazuje dlouhodobý poklesový trend, což vede k narůstající prevalenci a počtu tzv. breast cancer survivors [1–5]. Přeživší pacientky často čelí řadě fyzických a psychických následků způsobených samotnou nemocí i náročnou léčbou. Mezi tyto následky patří nadměrná únava, deprese, fyzická slabost, snížená fyzická kondice, zvýšená tělesná hmotnost, poruchy spánku a další komplikace, které mohou negativně ovlivnit kvalitu života patientek [6–8]. Pohybová aktivita (PA) je považována za jednu z možností, jak nefarmakologicky zmírnit zmíněné nežádoucí účinky [9]. Rozsáhlé výzkumné studie z uplynulých dekád přesvědčivě demonstrovaly, že inkorporace PA do životního stylu patientek s onkologickou diagnózou vykazuje významný a bezpečný benefit na jejich celkový zdravotní stav [9–17]. Přeživší pacientky, které se pravidelně věnují doporučeným PA, mohou očekávat zlepšení fyzických funkcí, kvality života a dlouhodobých vedlejších účinků léčby, jako jsou chronická únava, lymfedém, osteoporóza, nárůst tělesné hmotnosti a riziko recidivy onemocnění či vzniku přidružených chronických nemocí [18–21]. Přesto zůstává informovanost pacientů a jejich

aktivní účast v pohybových programech (PP) nízká. Pouze každý druhý pacient se někdy účastnil PP nebo byl informován o jeho pozitivních účincích [22]. Více než dvě třetiny onkologických pacientů nevykazují dostatečnou úroveň PA [23,24]. Jako jedna z potenciálních strategií představujících vhodná řešení dané problematiky se nám jeví realizace komparativní studie zaměřené na evaluaci efektivity a vlivu supervizovaných a nesupervizovaných kombinovaných PP u souboru přeživších patientek, jejímž primárním cílem by bylo zvýšení jejich adherence k těmto programům. Předběžná data z dosavadních výzkumných šetření indikují vyšší efektivity supervizovaných PP [16,25,26].

Materiál a metody

Cílem studie bylo analyzovat dopad řízeného PP, zahrnujícího aerobní, odporové a jógové prvky, na specifické parametry u patientek po dokončení kurativní léčby rakoviny prsu. V rámci studie byly jako primární proměnné sledovány: fyzická kondice (vrcholová spotřeba kyslíku s klinickým limitem, tzn. test musel být ukončen pro přítomnost symptomů pacienta nebo objektivních nálezů – VO_{2peak}), kostní hustota (bone mineral density – BMD) a kvalita života. Sekundárním cílem bylo posoudit míru adherence patientek k danému PP. Studie byla realizována v rámci interních projektů Fakulty sportovních studií Masarykovy univerzity v Brně (MUNI/51/01/2020) a byla schválena Etic-

kou komisí Masarykovy univerzity v Brně (EKV-2019-095, číslo návrhu 0832/2019).

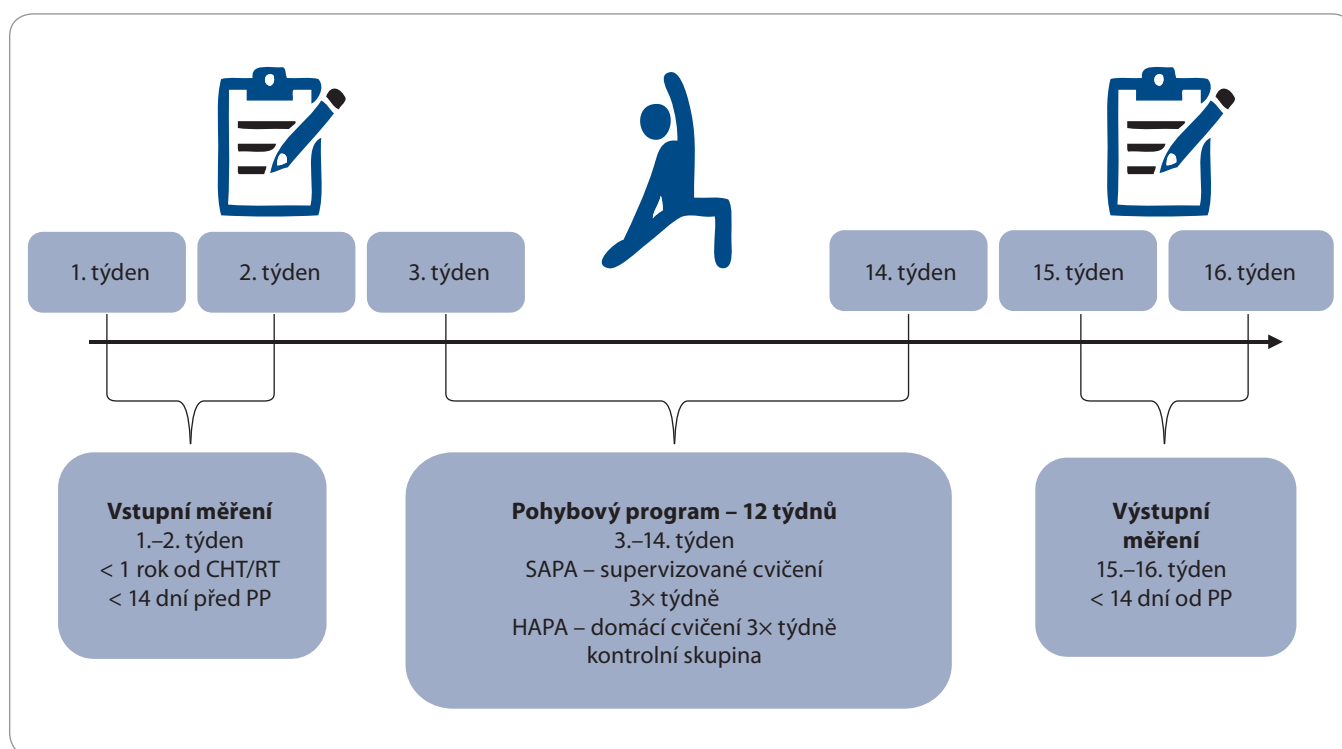
Metodika náboru a struktura výzkumného souboru

V průběhu let 2019 a 2020 byl realizován nábor a výzkumná část studie. Všechny účastnice byly nerandomizovaně rozděleny do tří skupin za udržení homogenity jak celého souboru, tak i jednotlivých skupin. Skupiny byly definovány následovně:

- Skupina SAPA – pacientky s bydlištěm v Brně, které se zúčastnily řízeného supervizovaného cvičení;
- skupina HAPA – pacientky s bydlištěm mimo Brno, které absolvovaly řízené domácí cvičení;
- kontrolní skupina – pacientky s bydlištěm mimo Brno, které nebyly zapojeny do řízeného cvičení.

Každá účastnice prošla identickými vstupními a výstupními měřeními, která zahrnovala standardizované testy a dotazníky, konkrétně:

- zátěžový test na bicyklovém ergometru (spiroergometrie);
- měření hustoty kostí pomocí dvouenergetické rentgenové absorptiometrie (DEXA);
- dotazníkové šetření kvality života s využitím nástrojů European Organisation for Research and Treatment of Cancer – Quality of Life Core Questionnaire (EORTC QLQ C-30) a Dotazník kvality života Short Form – 36 (SF-36).



Obr. 1. Časový harmonogram studie.

CHT – chemoterapie, HAPA – skupina absolvující řízený domácí pohybový program, PP – pohybový program, RT – radioterapie, SAPA – skupina absolvující řízené supervizované cvičení

Skupiny SAPA a HAPA byly navíc zapojeny do PP, jejíž specifikace jsou podrobněji popsány v další části textu. Sekvenční průběh studie je graficky prezentován na obr. 1.

Kritéria pro inkluzi (věkové rozmezí 30–80 let, odhadovaná délka života nejméně 1 rok, I.–III. stadium, po systematické neadjuvantní nebo adjuvantní chemoterapii/radioterapii, výkonnostní stav 0 až 1 dle ECOG PS (performance status), schopnost ujít 400 metrů bez sezení, opírání se nebo pomoci jiné osoby) či **exkluzi** (IV. stadium, funkční postižení znemožňující cvičení, nekontrolovatelné onemocnění srdce, kloubů nebo plic, neléčená hypertenze, těhotenství či kojení v době konání výzkumu, nedoporučení ze strany onkologa či odmítnutí podepsat informovaný souhlas) do/ze studie byla stanovena ve spolupráci s lékaři z Masarykova onkologického ústavu (MOÚ). Před zahájením výzkumné části studie absolvovaly pacientky osobní schůzku, během které byly informovány o metodologii výzkumu, testovacích procedurách a potenciálních rizicích. K vstupnímu měření bylo přizváno

33 pacientek, pět z nich se nedostavilo. Po vstupním měření následoval 12týdenní PP pro skupiny SAPA a HAPA, zatímco kontrolní skupina nebyla podrobena žádné řízené pohybové aktivitě. Během studie jedna pacientka ze zdravotních důvodů vystoupila. Studii dokončilo 27 pacientek. Celkový průběh studie od náboru pacientek až po výstupní měření graficky znázorňuje schéma 1 (následující strana).

Základní antropometrické údaje pro celý soubor a pro každou skupinu zvlášť uvádíme v tab. 1 a 2 (následující strana).

Struktura a průběh pohybového programu

Navržený 12týdenní PP byl vytvořen na podkladě doporučení American College of Sports Medicine [27]. PP se skládal ze tří tréninkových jednotek (TJ) týdně (pondělí, středa, pátek), z nichž dvě byly kombinované aerobně-odporové tréninky a jedna obsahovala jógová a dechová cvičení, s délkou 60 min na TJ. Účastnice byly rozděleny do skupin o třech až pěti osobách, s dokumentací účasti. Skupina SAPA a HAPA následně

dávaly obsahově stejný program, avšak HAPA prováděla cvičení doma s osobní konzultací 1× za měsíc. Kontrolní skupina nebyla zapojena do řízeného pohybového programu.

Kombinovaný aerobně-odporový trénink

V rámci studie byl implementován kombinovaný aerobně-odporový PP. Každá TJ obsahovala 5minutové úvodní zahřátí na bicyklovém trenažéru a 5minutovou kloubní mobilizaci. Následovala hlavní část kombinující aerobní a odporová cvičení s využitím základních vícekloubových cviků, jako jsou dřepy, výpady, tlaky, tahy a cviky na hluboký stabilizační systém páteře. Všechny použité cviky byly přizpůsobeny aktuálnímu stavu zúčastněných, event. vhodně modifikovány. V prvních 4 týdnech PP trvala aerobní část 30 min při 60–70 % maximální tepové rezervy (MTR), odporová část trvala 10 min. Od 5. do 12. týdne byla aerobní část zkrácena na 25 min při 70–85 % MTR a odporová část tréninku byla prodloužena na 15 min. Trénink byl zakončen 10minutovým

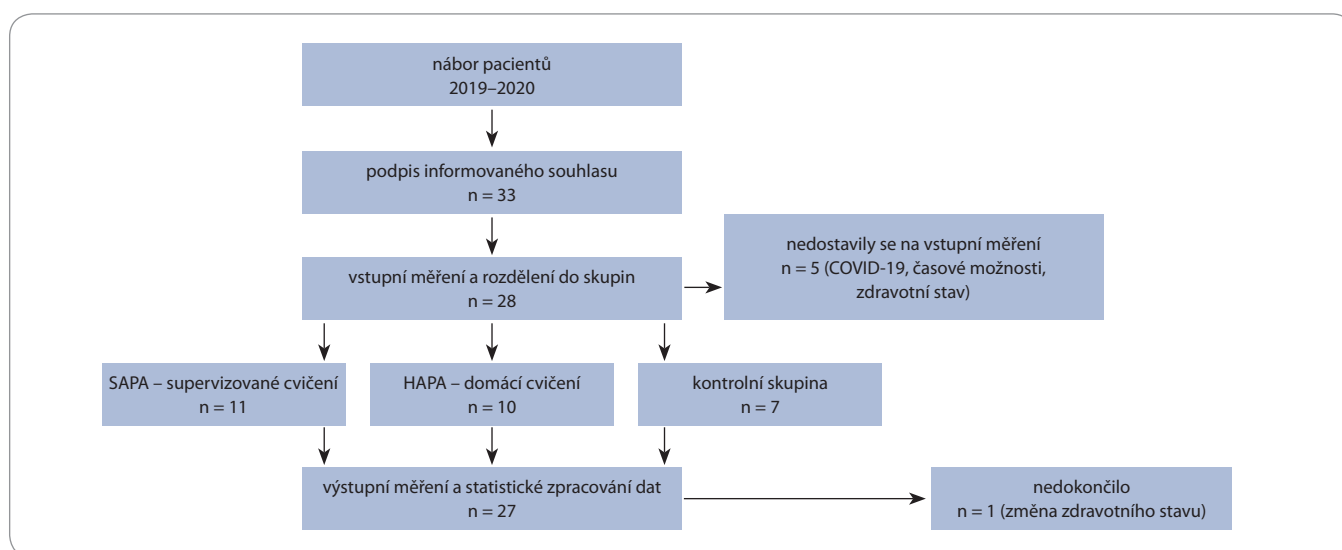


Schéma 1. Průběh studie od náboru po výstupní měření.

Tab. 1. Antropometrické údaje pro celý soubor – vstupní měření.

Proměnná	n	Průměr	Min	Max	Q1	Q3	SD
věk (roky)	28	55,18	33,00	79,00	47,25	66,50	11,46
výška (cm)	28	165,32	154,00	178,00	160,00	170,00	6,22
hmotnost (kg)	28	75,21	52,30	120,00	63,00	85,75	15,93
BMI (kg/m ²)	28	27,61	18,10	41,50	22,45	32,00	5,78

BMI – body mass index, Max – maximální hodnota, Min – minimální hodnota, n – výběrový soubor, Q1 – dolní kvartil, Q3 – horní kvartil, SD – směrodatná odchylka

strečinkem. Intenzita cvičení byla kontinuálně monitorována s využitím srdečních frekvenčních monitorů a subjektivního hodnocení úsilí podle Borgovy škály (RPE), které se pohybovalo v rozmezí 11–14 bodů [28]. Intenzita byla přizpůsobena individuálně na základě předchozích výsledků spiroergometrie a během 12týdenního tréninkového období byla postupně zvyšována. Použití kompresních nápleků nebylo povinné a účastnice si mohly zvolit, zda je budou

Tab. 2. Antropometrické údaje pro každou skupinu zvlášť – vstupní měření.

	Proměnná	n	Průměr	Min	Max	Q1	Q3	SD
SAPA	věk (roky)	11	58,00	40,00	70,00	54,00	68,00	9,89
	výška (cm)	11	163,18	157,00	168,00	160,00	166,00	3,30
	hmotnost (kg)	11	82,59	63,00	99,00	67,50	93,00	11,84
	BMI (kg/m ²)	11	31,10	24,00	36,50	27,60	35,00	3,99
HAPA	věk (roky)	10	49,20	40,00	60,00	40,75	55,25	6,82
	výška (cm)	10	167,60	155,00	176,00	163,75	170,00	5,94
	hmotnost (kg)	10	65,29	52,30	91,90	60,28	66,75	10,46
	BMI (kg/m ²)	10	23,28	18,10	29,70	20,55	26,60	3,66
Kontrolní skupina	věk (roky)	7	59,29	33,00	79,00	48,00	68,00	14,35
	výška (cm)	7	165,43	154,00	178,00	158,00	174,00	8,19
	hmotnost (kg)	7	77,79	56,50	120,00	64,00	82,00	19,21
	BMI (kg/m ²)	7	28,33	22,10	41,50	23,80	32,00	6,19

HAPA – řízené domácí cvičení, Max – maximální hodnota, Min – minimální hodnota, n – výběrový soubor, Q1 – dolní kvartil, Q3 – horní kvartil, SAPA – řízené supervizované cvičení, SD – směrodatná odchylka

Tab. 3. Popis pohybového programu z pohledu makrocyklu, mikrocyklů, aerobního a odporového tréninku.

Makrocyklus	Mikrocyklus	Aerobní trénink		Odporový trénink	
		Délka	Intenzita	Délka	Počet sérií/ opakování
12 týdnů	1. – 4. týden	30 min	60–70 % MTR	10 min	2/10
	4. – 8. týden	25 min	70–80 % MTR	15 min	3/8
	8. – 12. týden	25 min	80–85 % MTR	15 min	4/6

MTR – maximální tepová rezerva

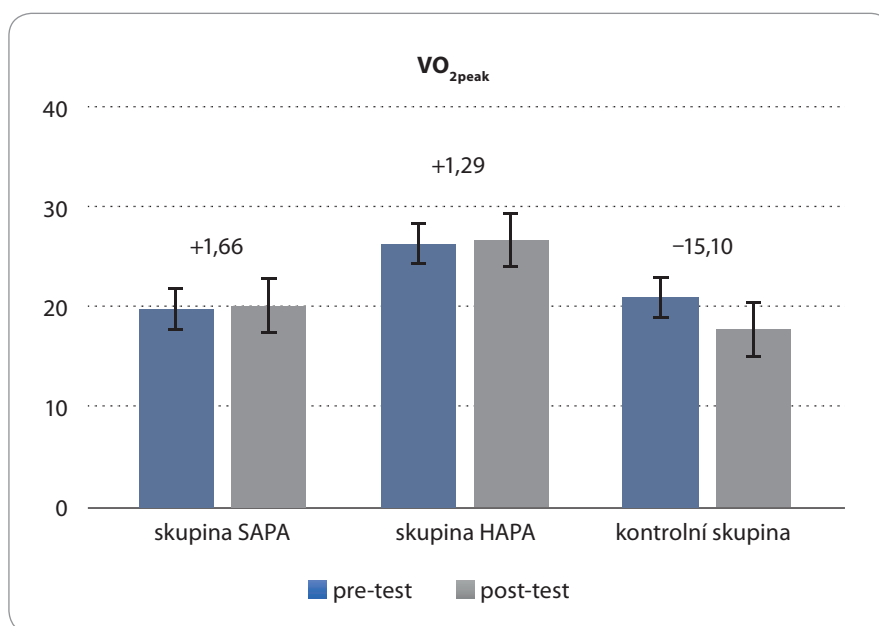
nosit. Podrobný popis struktury makrocyklu, mikrocyklu a jednotlivých segmentů tréninku je uveden v tab. 3.

Jógová a dechová cvičení

Lekce jógy byly koncipovány jako týdenní hodinové sezení zaměřené na začátečnické ásany, zacílené na rozvoj flexibility a mobility páteře, hrudníku a ramen. Doba udržení každé pozice se pohybovala v rozmezí 10–30 s s následným odpočinkem trvajícím 30 s až 1 min. Součástí programu byla také praxe pránájų, tj. dechové techniky. Lekce byly zakončeny meditací a relaxačními cvičeními prováděnými vleže na zádech. Všechny pozice byly upraveny tak, aby vyhovovaly individuálním potřebám účastníků. U tohoto typu cvičení nebyly používány monitory srdeční frekvence.

Statistické zpracování dat

Data byla analyzována pomocí Microsoft Office Excel a IBM SPSS Statistics verze 25 [29]. Výzkum měl kvantitativní empirický charakter a byl strukturován jako víceskupinový kvaziexperiment s kontrolní skupinou. Zkoumány byly spojitě i diskrétní kvantitativní znaky s využitím poměrové metrické škály. Data účastníků, které neabsolvovaly obě měření, byla z analýzy vyloučena. Deskriptivní statistika určila aritmetický průměr, medián, kvartily a směrodatnou odchylku, následovanou testem normality a použitím neparametrických testů. Fisherův exaktní test a Kruskalův-Wallisův test byly aplikovány pro porovnání vstupních parametrů mezi skupinami. Párový Wilcoxonův test hodnotil statistickou významnost změn parametrů, zatímco Kruskalův-Wallisův test porov-

Graf 1. Procentuální změny hodnot VO_{2peak} .

HAPA – řízené domácí cvičení, SAPA – řízené supervizované cvičení, VO_{2peak} – vrcholová spotřeba kyslíku

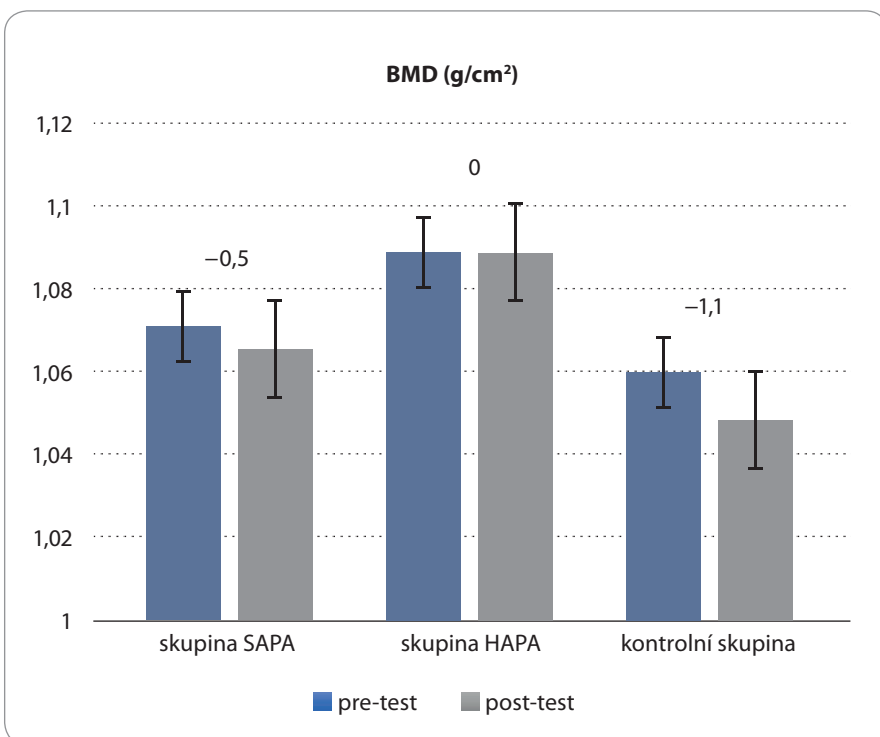
nával rozdílů mezi skupinami. Výsledky jsou prezentovány v tabulkách a sloupcových grafech ukazujících procentuální změny parametrů. Statistická významnost byla definována při $p < 0,05$. Velikost efektu byla určena podle Cohenových kritérií [30], s doplňujícími hodnotami tzv. common language effect size (CLES) vypočítanými pomocí online nástroje [31].

Výsledky

Ve studii byly hodnoceny hodnoty VO_{2peak} u 24 pacientek rozdělených do tří skupin: SAPA ($n = 9$), HAPA ($n = 9$) a kontrolní skupina ($n = 6$). Počáteční hodnoty VO_{2peak} byly nejvyšší u skupiny HAPA (26,44), následované skupinou SAPA

(19,89) a kontrolní skupinou (21,00). Po pohybovém programu se hodnoty VO_{2peak} zvýšily u skupin SAPA (20,22) a HAPA (26,78), zatímco u kontrolní skupiny došlo k poklesu (17,83). Statistická analýza odhalila významný pokles VO_{2peak} u kontrolní skupiny ($p = 0,043$, $d = 0,908$, CLES = 73,97 %). Kruskal-Wallisův test neprokázal statistickou významnost, avšak věcně významný rozdíl byl zjištěn ($d = 0,847$; CLES = 72,53 %). Graf 1 ukazuje, že VO_{2peak} se procentuálně zvýšil o 1,66 u skupiny SAPA a o 1,29 u skupiny HAPA, zatímco u kontrolní skupiny došlo k poklesu o 15,10.

Kvalita života byla hodnocena pomocí dotazníků EORTC QLQ C-30 a SF-36. Výsledky ukázaly, že skupina SAPA ($n = 10$)



Graf 2. Procentuální změny hodnot kostní hustoty.

BMD – kostní hustota, HAPA – řízené domácí cvičení, SAPA – řízené supervizované cvičení

Tab. 4. Výsledky adherence k pohybovému programu.

	Skupina SAPA (n = 10)	Skupina HAPA (n = 10)
Účast na józe a dechových cvičení		
průměr (SD)	9,20 (2,23)	8,50 (3,01)
medián (Q1; Q3)	8,50 (7,00; 12,00)	9,50 (5,00; 11,25)
Min/Max	6,00/12,00	4,00/12,00
adherence (%)	76,67	70,83
Účast na kombinovaném tréninku		
průměr (SD)	17,40 (5,10)	18,90 (5,77)
medián (Q1; Q3)	17,00 (15,25; 22,50)	22,50 (11,75; 24,00)
Min/Max	6,00/24,00	9,00/24,00
adherence (%)	72,50	78,75

HAPA – řízené domácí cvičení, Max – maximální hodnota, Min – minimální hodnota, n – výběrový soubor, Q1 – dolní kvartil, Q3 – horní kvartil, SAPA – řízené supervizované cvičení, SD – směrodatná odchylka

zaznamenala zvýšení průměrného skóre EORTC QLQ C-30 z 70,00 na 76,70, stejně tak kontrolní skupina (n = 7) zaznamenala nárůst z 54,57 na 57,14, zatímco skupina HAPA (n = 10) vykazala pokles z 67,50 na 63,40. Podobný trend byl po-

zorován u dotazníku SF-36, kde skupina SAPA zaznamenala nárůst z 57,78 na 62,22 a skupina HAPA z 60,40 na 67,00. Kontrolní skupina však vykazala pokles z 46,43 na 39,14. Statistická a věcná významnost nebyla zjištěna u ani

jedné proměnné hodnotící kvalitu života.

Dále byla hodnocena BMD u 26 pacientek rozdělených do skupin SAPA (n = 9), HAPA (n = 10) a kontrolní skupiny (n = 7). Průměrné hodnoty BMD klesly u skupiny SAPA z 1,14 na 1,06, u skupiny HAPA zůstaly neměnné (1,09) a u kontrolní skupiny se snížily z 1,06 na 1,05. Statistická analýza pomocí Wilcoxonova párového testu prokázala významnost u BMD (p = 0,028, d = 0,956, CLES = 75,05 %) v kontrolní skupině. Graf 2 ukazuje procentuální pokles BMD o 0,5 u skupiny SAPA a o 1,1 u kontrolní skupiny, zatímco u skupiny HAPA nedošlo k žádné změně.

Analýza adherence k PP prezentovaná v tab. 4 odhaluje, že skupina SAPA se zúčastnila v průměru 9,20 z 12 lekcí jógy a 17,40 z 24 lekcí kombinovaného tréninku. Skupina HAPA měla průměrnou účast 8,50 lekcí jógy a 18,90 lekcí kombinovaného tréninku. Rozpětí návštěvnosti lekcí jógy se pohybovalo od 6 do 12 pro SAPA a od 4 do 12 pro HAPA. U kombinovaného tréninku bylo rozpětí od 6 do 24 pro SAPA a od 9 do 24 pro HAPA. V procentuálním vyjádření, skupina SAPA navštívila 76,67 % lekcí jógy a 72,50 % lekcí kombinovaného tréninku, zatímco skupina HAPA dosáhla 70,83 % účasti na lekcích jógy a 78,75 % na lekcích kombinovaného tréninku.

Diskuze

V naší studii bylo zjištěno, že řízená supervizovaná skupina (SAPA) vykazala největší nárůst hodnoty VO_{2peak} o 1,66 %. Skupina řízeně cvičící doma (HAPA) znamenala zlepšení o 1,29 %. Kontrolní skupina však prokázala statisticky významné zhoršení s poklesem VO_{2peak} o 15,10 %. Tyto výsledky potvrzují pozitivní vliv PP na kondici onkologických pacientů [10–17]. Přestože došlo ke zvýšení VO_{2peak} u cvičících skupin, je třeba zvážit, zda má toto zlepšení přímý dopad na kvalitu života pacientek. Vyšší VO_{2peak} obecně značí lepší fyzickou kondici a schopnost zvládat denní aktivity [32–35]. Výzkumy však často opomíjejí, jak sami pacienti vnímají pozitivní vliv cvičení na svůj život. Studie Sweeters et al. (2019) se zaměřila na perspektivu pacientů, kteří potvrdili, že zlepšení

kondice má pozitivní vliv na jejich kvalitu života. Tato zjištění mohou přispět k lepší péči o pacienty a zvýšení povědomí o důležitosti PP [36].

V naší studii byly použity dva dotazníky kvality života, EORTC QLQ C-30 a SF-36, které vykazaly rozdílné výsledky. Dotazník EORTC QLQ C-30 ukázal zlepšení celkového zdravotního stavu u řízené supervizované skupiny (SAPA) a kontrolní skupiny, zatímco skupina řízeně cvičící doma (HAPA) zaznamenala pokles. Na druhé straně dotazník SF-36 indikoval zlepšení u obou cvičících skupin, SAPA a HAPA, s poklesem u kontrolní skupiny. Pouze u skupiny SAPA byl pozorován konzistentní trend zlepšení ve výsledcích obou dotazníků. Tato pozorování podporují existující literaturu o pozitivním vlivu PP na kvalitu života onkologických pacientů. Systematické review a metaanalýza z roku 2022 potvrdily statisticky signifikantní zlepšení v oblastech kvality života, deprese a fyzického fungování u intervenčních skupin ve srovnání s kontrolní skupinou [41]. Studie Saarta et al. (2012) dospěla k názoru, že neexistují významné rozdíly mezi cvičícími a kontrolními skupinami v oblasti kvality života, což může být důsledkem nezaslepenosti studie. Dále bylo uvedeno, že dotazník EORTC QLQ C-30 je primárně určen pro pacienty v průběhu onkologické léčby, nikoli pro přeživší [42]. Zajímavé výsledky přinesla také systematické review Moshina et al. (2021), které analyzovalo dlouhodobou kvalitu života více než 6 000 pacientek po rakovině prsu. Studie nenašla statisticky signifikantní rozdíly v kvalitě života mezi těmito pacientkami a ženami bez historie rakoviny prsu [43], což naznačuje, že otázka zlepšení kvality života pomocí PP zůstává otevřená. Naše data také nejsou dostatečně signifikantní, aby mohla jednoznačně potvrdit předchozí závěry. V souladu s těmito zjištěními se zdá být vhodné sjednotit metody hodnocení kvality života, aby bylo možné lépe porovnávat výsledky různých studií a předejít rozdílným výsledkům způsobeným různými měřicími nástroji.

Dalším pozitivním přínosem PP by mohl být jejich dopad na kvalitu kostí u onkologických pacientů. Již článek z roku 1997 naznačil, že fyzická akti-

vita může sloužit jako preventivní opatření proti osteoporóze [37]. Avšak vědecký konsenzus ohledně tohoto efektu není jednotný. Systematické review a metaanalýza z roku 2018 nezaznamenaly důkazy o účinnosti PP na zlepšení BMD, přičemž byla kritizována heterogenita studií [38]. Naproti tomu studie z roku 2020 ukázala pozitivní vliv PP na BMD u pacientek s rakovinou prsu [26], což vyvolalo diskuzi o interpretaci výsledků [39]. Naše výsledky neposkytují definitivní odpověď na otázku vlivu PP na BMD, ale naznačují, že jakákoliv forma PP může pomoci předcházet výraznému snížení BMD. V našem vzorku byl největší pokles BMD zaznamenán u kontrolní skupiny (−1,1 %). Oproti tomu systematické review a metaanalýza z roku 2022 potvrdily zlepšení BMD v důsledku PP, bez ohledu na typ cvičení [40]. Zvláště bylo zdůrazněno, že PP po léčbě měly větší efekt na BMD kyčle než PP během léčby. Autoři poslední zmíněné studie upozorňují na nutnost opatrné interpretace výsledků vzhledem k omezením jejich výzkumu, jako je nedostatek dlouhodobých studií a heterogenita výzkumných souborů [40]. V souladu s těmito závěry nelze na základě našich dat jednoznačně potvrdit, že PP zvyšují BMD u pacientek podstupujících pohybový program ve srovnání s kontrolní skupinou.

Dosavadní výzkumy identifikují několik klíčových faktorů (vyšší věk, kratší doba od ukončení onkologické léčby, nedostatek sociální podpory, absence partnerského vztahu a nižší míra deprese [44]), které negativně ovlivňují motivaci a adherenci k PP, tzn. schopnost účastnic dodržovat předem stanovený PP co do počtu, frekvence, intenzity či délky TJ. Obvykle se průměrná adhezenční míra k PP pohybuje mezi 72 % a 100 % [45]. V naší studii byla na základě počtu absolvovaných TJ vypočítána průměrná adhezenční míra, která dosahovala spodní hranice výše zmíněného rozmezí. Konkrétně 76,67 % u lekcí jógy a 72,50 % u lekcí kombinovaného tréninku pro skupinu SAPA (průměr ze všech lekcí: 74,59 %) a 70,83 % u lekcí jógy a 78,75 % u lekcí kombinovaného tréninku pro skupinu HAPA (průměr ze všech lekcí: 74,79 %), přičemž adhezenční míra byla vyšší u lekcí jógy (9,20 z 11) ve

skupině s řízenou supervizí (SAPA), zatímco u lekcí kombinovaného tréninku byla nižší (17,40 z 24 lekcí). Oproti tomu skupina cvičící řízeně doma bez supervize (HAPA) prokázala opačný trend, nižší adherenci u lekcí jógy (8,50 z 11) a vyšší u lekcí kombinovaného tréninku (18,90 z 24 lekcí). Pravděpodobně zvýšení individuálního přístupu může přispět k lepší adhezenci pacientů k PP [46]. Důležitým aspektem je také míra adherence po ukončení PP nebo supervize nad cvičením. Ačkoliv naše studie nezahrnovala follow-up, výsledky jiných studií naznačují, že supervize může být klíčová pro udržení adherence, s poklesem adhezenční míry ze 72 ± 24 % během supervize na 43 ± 40 % po 6 měsících bez dozoru [47].

Limitace výzkumného designu a jejich dopad na studii

V rámci předkládané studie jsme identifikovali několik limitujících faktorů, které mohly ovlivnit dosažené výsledky. Primárním a zásadním omezením byla absence randomizace, což mohlo mít dopad na míru adherence a způsobit redukcí počtu pacientek zahrnutých ve výzkumném souboru. Tento faktor úzce souvisí s dalším limitujícím prvkem, kterým byl nízký počet zúčastněných pacientek, pravděpodobně v důsledku omezeného počtu zapojených lékařů z Masarykova onkologického ústavu do procesu náboru. Intervenční studie obecně čelí omezením plynoucím z faktu, že jejich výsledky mohou být nepřímou ovlivněny jinými faktory, jako je životní styl či osobnostní charakteristiky. Přestože jsme se snažili tyto intervenující proměnné eliminovat, jejich potenciální dopad nelze zcela vyloučit. Jak bylo diskutováno, pro potvrzení získaných výsledků by bylo vhodné zahrnout do výzkumného protokolu follow-up. Z hlediska statistické metodologie by bylo vhodné provést power analýzu před zahájením náboru s cílem stanovit optimální velikost výzkumného souboru pro dosažení statistické významnosti testů a zodpovězení položených výzkumných otázek.

Závěr

Přestože výsledky naší studie nevykazují zcela konzistentní povahu, považujeme

jeme tuto práci za významný příspěvek k integraci pohybových programů do standardní péče o onkologické pacienty. Předkládaná studie představuje první krok směrem k implementaci těchto intervencí do běžné klinické praxe a věříme, že bude mít značný dopad jak z vědeckého, tak z humanitárního hlediska. Jsme si vědomi limitací našeho výzkumu, které byly diskutovány v předchozí kapitole. Pro budoucí směřování výzkumných aktivit v oblasti pohybových programů u onkologických pacientů navrhujeme následující postupy. Zaprvé je vhodné zkoumat fyzické a psychické parametry pacientů již před stanovením diagnózy, což by poskytlo cenné informace o vlivu samotné onkologické léčby a následného pohybového programu. Dále je klíčové identifikovat subpopulaci onkologických pacientů, která by z pohybových programů profitovala nejvíce. Dalším zásadním bodem je zkoumání dlouhodobé udržitelnosti pohybových programů z hlediska adherence pacientů, praktické proveditelnosti a ekonomické efektivity. V neposlední řadě je esenciální získat přehled o současných postojích lékařů a pacientů k pohybovým programům, jejichž názory by mohly ovlivnit směřování budoucích výzkumných projektů. Je také důležité rozšířit povědomí o efektivitě pohybových programů mezi širokou veřejností, vč. patientských organizací.

Poděkování

Svoboda M., Hrnčířková I., Kůsová L., Kapounková, K., Halámková, J., Bazalová, P.

Podporující agentury a sponzoři: „Podpořeno z programového projektu Ministerstva zdravotnictví ČR s reg. č. NU21-09-00558. Veškerá práva podle předpisů na ochranu duševního vlastnictví jsou vyhrazena.“

Literatura

- Dušek L, Mužík J, Kubásek M et al. Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice. [online]. Dostupné z: <https://portal.med.muni.cz/clanek-583-epidemiologie-zhoubnych-nadoru-v-ceske-republice.html>.
- Dušek L, Mužík J, Malúšková D et al. Cancer incidence and mortality in the Czech Republic. *Klin Onkol* 2014; 27(6): 406–423. doi: 10.14735/amko2014406.
- Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I et al. Cancer statistics for the year 2020: an overview. *Int J Cancer* 2021; 149(4): 778–789. doi: 10.1002/ijc.33588.
- Krejčí D, Pehalová L, Talábová A et al. Novotvary 2018 – Současné epidemiologické trendy novotvarů v České republice. [online]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008352/novotvary2018.pdf>.
- Sung H, Ferlay J, Siegel RL et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2021; 71(3): 209–249. doi: 10.3322/caac.21660.
- Denmark-Wahnefried W, Peterson BL, Winer EP et al. Changes in weight, body composition, and factors influencing energy balance among premenopausal breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy. *J Clin Oncol* 2001; 19(9): 2381–2389. doi: 10.1200/JCO.2001.19.9.2381.
- Essue BM, Iragorri N, Fitzgerald N et al. The psychosocial cost burden of cancer: a systematic literature review. *Psychooncology* 2020; 29(11): 1746–1760. doi: 10.1002/pon.5516.
- Fitch MI, Nicoll I, Lockwood G. Exploring the impact of physical, emotional, and practical changes following treatment on the daily lives of cancer survivors. *J Psychosoc Oncol* 2021; 39(2): 219–234. doi: 10.1080/07347332.2020.1848967.
- Kapounková K, Hrnčířková I, Svoboda Z et al. Pohybová aktivita jako účinný prostředek nefarmakologické péče v onkologii. [online]. Dostupné z: <https://munipace.muni.cz/library/catalog/book/1954>.
- Chřová M, Hrnčířková I, Střeštková R et al. Effect of a 3-month exercise intervention on physical performance, body composition, depression and autonomic nervous system in breast cancer survivors: a pilot study. [online]. Dostupné z: <https://conference.fps.muni.cz/media/3250415/proceedings-12th-conference.pdf>.
- Chřová M, Bazalová P, Kapounková K et al. Cvičení pro pacientky po prodělané operaci prsu. [online]. Dostupné z: https://static.mou.cz/d/mou.cz/files/5344.pdf/s-f5c9219b8d5b7_ts=1649063646.
- Gebruers N, Camberlin M, Theunissen F et al. The effect of training interventions on physical performance, quality of life, and fatigue in patients receiving breast cancer treatment: a systematic review. *Support Care Cancer* 2019; 27(1): 109–122. doi: 10.1007/s00520-018-4490-9.
- Hong BS, Lee KP. A systematic review of the biological mechanisms linking physical activity and breast cancer. *Phys Act Nutr* 2020; 24(3): 25–31. doi: 10.20463/pan.2020.0018.
- McTiernan A, Friedenreich CM, Katzmarzyk PT et al. Physical activity in cancer prevention and survival: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51(6): 1252–1261. doi: 10.1249/MSS.0000000000001937.
- Moore SC, Lee IM, Weiderpass E et al. Association of leisure-time physical activity with risk of 26 types of cancer in 1.44 million adults. *JAMA Intern Med* 2016; 176(6): 816–825. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.1548.
- Singh B, Spence RR, Steele ML et al. A systematic review and meta-analysis of the safety, feasibility, and effect of exercise in women with stage II+ breast cancer. *Arch Phys Med Rehabil* 2018; 99(12): 2621–2636. doi: 10.1016/j.apmr.2018.03.026.
- Spei ME, Samoli E, Bravi F et al. Physical activity in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis on overall and breast cancer survival. *Breast* 2019; 44: 144–152. doi: 10.1016/j.breast.2019.02.001.
- Agostini D, Natalucci V, Baldelli G et al. New insights into the role of exercise in inhibiting mTOR signaling in triple-negative breast cancer. *Oxid Med Cell Longev* 2018; 2018: e5896786. doi: 10.1155/2018/5896786.
- Courneya KS, Friedenreich CM. Physical activity and cancer: an introduction. *Recent Results Cancer Res* 2011; 186: 1–10. doi: 10.1007/978-3-642-04231-7_1.
- Friedenreich CM, Neilson HK, Farris MS et al. Physical activity and cancer outcomes: a precision medicine approach. *Clin Cancer Res* 2016; 22(19): 4766–4775. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-16-0067.
- Chen X, Zheng Y, Zheng W et al. The effect of regular exercise on quality of life among breast cancer survivors. *Am J Epidemiol* 2009; 170(7): 854–862. doi: 10.1093/aje/kwp209.
- Höb JC, Schmidt T, Hübner J. Physical activity among cancer survivors – what is their perception and experience? *Support Care Cancer* 2018; 26(5): 1471–1478. doi: 10.1007/s00520-017-3977-0.
- Blanchard CM, Courneya KS, Stein K. Cancer survivors' adherence to lifestyle behavior recommendations and associations with health-related quality of life: results from the American Cancer Society's SCS-II. *J Clin Oncol* 2008; 26(13): 2198–2204. doi: 10.1200/JCO.2007.14.6217.
- Chung JY, Lee DH, Park JH et al. Patterns of physical activity participation across the cancer trajectory in colorectal cancer survivors. *Support Care Cancer* 2013; 21(6): 1605–1612. doi: 10.1007/s00520-012-1703-5.
- Salam A, Woodman A, Chu A et al. Effect of post-diagnosis exercise on depression symptoms, physical functioning and mortality in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Cancer Epidemiol* 2022; 77: 102111. doi: 10.1016/j.canep.2022.102111.
- Boing L, de Carvalho Souza Vieira M, Moratelli J et al. Effects of exercise on physical outcomes of breast cancer survivors receiving hormone therapy – a systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 2020; 141: 71–81. doi: 10.1016/j.maturitas.2020.06.022.
- Campbell K, Winters-Stone K, Wiskemann J et al. Exercise guidelines for cancer survivors: consensus statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51(11): 2375–2390. doi: 10.1249/MSS.0000000000002116.
- Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. *Human Kinetics* 1998.
- Scientific Research. IBM Corp. Released (2017) IBM SPSS statistics for Windows. [online]. Dostupné z: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2757659>.
- Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. [online]. Dostupné z: chrome-extension://efaidnbmnnnlpcapglcglcfindmkaj/https://www.utstat.toronto.edu/brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf.
- Dunlap WP. Generalizing the common language effect size indicator to bivariate normal correlations. *Psychological Bulletin* 1994; 116(3): 509–511. doi: 10.1037/0033-2909.116.3.509.
- Buffart LM, Galvão DA, Brug J et al. Evidence-based physical activity guidelines for cancer survivors: current guidelines, knowledge gaps and future research directions. *Cancer Treat Rev* 2014; 40(2): 327–340. doi: 10.1016/j.ctrv.2013.06.007.
- Buffart LM, Newton RU, Chinapaw MJ et al. The effect, moderators, and mediators of resistance and aerobic exercise on health-related quality of life in older long-term survivors of prostate cancer. *Cancer* 2015; 121(16): 2821–2830. doi: 10.1002/cncr.29406.
- Kalter J, Kampshoff CS, Chinapaw MJ et al. Mediators of exercise effects on HRQoL in cancer survivors after chemotherapy. *Med Sci Sports Exerc* 2016; 48(10): 1859–1865. doi: 10.1249/MSS.0000000000000976.
- Schwartz AL. Fatigue mediates the effects of exercise on quality of life. *Qual Life Res* 1999; 8(6): 529–538. doi: 10.1023/A:1008978611274.
- Sweegers MG, Buffart LM, van Veldhuizen WM et al. How does a supervised exercise program improve quality of life in patients with cancer? A concept mapping study examining patients' perspectives. *Oncologist* 2019; 24(6): e374–e383. doi: 10.1634/theoncologist.2017-0613.
- Masi L, Bilezikian JP. Osteoporosis: new hope for the future. *Int J Fertil Womens Med* 1997; 42(4): 245–254.
- Dalla VJ, Daly RM, Fraser SF. The effect of exercise on bone mineral density in adult cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int* 2018; 29(2): 287–303. doi: 10.1007/s00198-017-4237-3.
- Sánchez-Fernández A, Moran JM, Canal-Macías M. Review of the bone mineral density data in the meta-anal-

ysis about the effects of exercise on physical outcomes of breast cancer survivors receiving hormone therapy. *Maturitas* 2020; 141: 82. doi: 10.1016/j.maturitas.2020.08.004.

40. Singh B, Toohey K. The effect of exercise for improving bone health in cancer survivors – a systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport* 2022; 25(1): 31–40. doi: 10.1016/j.jsams.2021.08.008.

41. Salam A, Woodman A, Chu A et al. Effect of post-diagnosis exercise on depression symptoms, physical functioning and mortality in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Cancer Epidemiol* 2022; 77: 102111. doi: 10.1016/j.canep.2022.102111.

42. Saarto T, Penttinen HM, Sievänen H et al. Effectiveness of a 12-month exercise program on physical performance and quality of life of breast cancer survivors. *Anticancer Res* 2012; 32(9): 3875–3884.

43. Moshina N, Falk RS, Hofvind S. Long-term quality of life among breast cancer survivors eligible for screening at diagnosis: a systematic review and meta-analysis. *Public Health* 2021; 199: 65–76. doi: 10.1016/j.puhe.2021.08.008.

44. Pinto BM, Trunzo JJ, Reiss P et al. Exercise participation after diagnosis of breast cancer: trends and effects on mood and quality of life. *Psychooncology* 2002; 11(5): 389–400. doi: 10.1002/pon.594.

45. Oldervoll LM, Kaasa S, Hjermstad MJ et al. Physical exercise results in the improved subjective well-

being of a few or is effective rehabilitation for all cancer patients? *Eur J Cancer* 2004; 40(7): 951–962. doi: 10.1016/j.ejca.2003.12.005.

46. Paulo TRS, Rossi FE, Vezel J et al. The impact of an exercise program on quality of life in older breast cancer survivors undergoing aromatase inhibitor therapy: a randomized controlled trial. *Health Qual Life Outcomes* 2019; 17(1): 17. doi: 10.1186/s12955-019-1090-4.

47. Winters-Stone KM, Boisvert C, Li F et al. Delivering exercise medicine to cancer survivors: has COVID-19 shifted the landscape for how and who can be reached with supervised group exercise? *Support Care Cancer* 2022; 30(3): 1903–1906. doi: 10.1007/s00520-021-06669-w.