

Cvičení jako nástroj pro zlepšení kvality života pacientek po léčbě karcinomu prsu

Exercise as a tool to improve the quality of life of patients after breast cancer treatment

Crhová M., Pokorná A., Hrnčířiková I., Komzák M.

Fakulta sportovních studií, MU Brno

Souhrn

Východiska: Zvyšující se kvalita onkologické léčby a včasný záchyt nádorů má vliv na počty pacientů, kteří přežijí onkologickou léčbu. Pozornost lékařů, ale i vědců se proto stále více zaměřuje na následky léčby než jen na léčbu samotnou. Jednou z možností, jak pozitivně ovlivnit nežádoucí účinky onkologické léčby, se jeví pohybová aktivita. **Metody:** Do našeho výzkumu se zapojilo 18 žen po prodělané léčbě karcinomu prsu, 17 z nich výzkum dokončilo (průměrné hodnoty testovaného souboru: 55,9 let, 165,1 cm, 76,9 kg, body mass index (BMI) 28,3). Pacientky, které podepsaly informovaný souhlas, byly rozděleny do tří skupin (SAPA = cvičení pod dohledem 3× týdně, HAPA = cvičení doma 3× týdně a kontrolní skupina bez pohybové aktivity). Celá intervence trvala 12 týdnů a samotná cvičební jednotka obsahovala aerobně-rezistentní složku a jógovou složku. Během cvičení byla u pacientek sledována srdeční frekvence pomocí hrudních pásů a sporttesterů. Pro zhodnocení změn kvality života jsme použili spiroergometrii (VO_2 peak), bioelektrickou impedanci a spektrální analýzu variability srdeční frekvence. **Výsledky:** VO_2 peak se u cvičících skupin zvýšilo v průměru o 5 ml/min/kg ($p = 0,082$). Podobný trend byl patrný i u některých hodnot složení těla (kosterní svalovina: $p = 0,005$; beztuková tělesná hmota: $p = 0,006$). Statistické významnosti nedosáhly hodnoty změn BMI ($p = 0,131$) a autonomního nervového systému ($p = 0,513$; $p = 0,585$). **Závěr:** I přesto, že naše výsledky naznačují pozitivní trend v ovlivnění kvality života pacientek po léčbě karcinomu prsu pomocí cvičení, je potřeba podobný výzkum zopakovat na větším zkoumaném souboru, abychom mohli naše výsledky potvrdit.

Klíčová slova

nádor prsu – pohybová aktivita – fyzická zdatnost – složení těla – autonomní nervový systém

Summary

Background: The increasing quality of cancer treatment and early detection of tumors have an impact on the number of patients who survive cancer treatment. Therefore, the attention of physicians as well as scientists is increasingly focused on the consequences of the treatment than just on the treatment itself. One of the ways to positively influence the side effects of oncological treatment seems to be physical activity. **Methods:** In our research, there were involved 18 women after breast cancer treatment, 17 completed the research (average values of the tested group: 55.9 years, 165.1 cm, 76.9 kg, body mass index (BMI) 28.3). The patients who signed informed consent were divided into 3 groups (SAPA = supervised exercises 3 times a week, HAPA = home exercises 3 times a week, and a control group without exercises). The whole intervention lasted 12 weeks and the exercise unit itself contained an aerobic-resistant component and a yoga component. During the exercise, the patients' heart rate was monitored using a chest belt and sports testers. We used spiroergometry (peak oxygen uptake – VO_2 peak), bioelectric impedance, and spectral analysis of the heart rate variability to evaluate changes in the quality of life. **Results:** VO_2 peak increased in training groups by an average of 5 ml/min/kg ($P = 0.082$). A similar tendency was evident in some body composition values (skeletal muscle: $P = 0.005$; fat free mass: $P = 0.006$). Statistical significance did not reach the values of BMI ($P = 0.131$) and autonomic nervous system ($P = 0.513$; $P = 0.585$). **Conclusion:** Although our results suggest a positive trend in affecting the quality of life of patients after breast cancer treatment by exercises, similar research needs to be repeated in a larger study to confirm our results.

Key words

breast cancer – physical activity – physical fitness – body composition – autonomic nervous system

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 zasílané do biomedicínských časopisů.

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



Mgr. Marie Crhová
Fakulta sportovních studií
Masarykova univerzita
Kamenice 753/5
625 00 Brno
e-mail: 409415@mail.muni.cz

Obdrženo/Submitted: 24. 1. 2022

Přijato/Accepted: 20. 4. 2022

doi: 10.48095/ccko2022392

Úvod

Epidemiologická data potvrzují, že nádor prsu je jedno z nejčastějších onkologických onemocnění vyskytujících se u žen. Během roku 2014 byl v ČR nově diagnostikován nádor prsu u 7 008 žen a tentýž rok zemřelo 1 940 žen, přičemž incidence tohoto onemocnění roste, ale mortalita stagnuje, až nepatrně klesá [1]. Konkrétní příčiny vzniku nejsou zcela známé, a proto nemůžeme s určitostí předpovědět, u které ženy dojde ke vzniku nádoru. Existují ale jisté rizikové faktory, které nemocné pacientky léčící se s karcinomem prsu mají společné nebo alespoň v některých z nich se shodují. Jsou jimi: pohlaví, věk, vrozené a genetické faktory, hormonální změny, životní styl či dříve diagnostikovaný nádor prsu [2].

Onkologická léčba je pro všechny pacienty zatěžující a nese s sebou množství vedlejších účinků (lymfedém, únava, deprese, snížená fyzická zdatnost aj.) [3,4]. Jako jeden z funkčních nástrojů, proti mnohým vedlejším účinkům onkologické léčby se zdá být pohybová aktivita (PA) [5]. Pokud onkologičtí pacienti vykonávají dlouhodobou a pravidelnou PA, dochází u nich ke zlepšení fyzické kondice, navýšení svalové tkáně, zlepšení kognitivních funkcí, zvyšuje se u nich míra odolnosti vůči stresu a v neposlední řadě má PA pozitivní vliv na únavu a tzv. únavový syndrom, který je u onkologických pacientů velmi častý [6]. Dále u pacientek s karcinomem prsu praktikující PA dochází ke zlepšení kvality života a nálady [7]. PA může snížit rizika vzniku karcinomem prsu a její recidivu, zároveň napomáhá k prodloužení doby přežití pacientů [8].

Prospěšnost PA byla ověřena a prokázána u pacientek s karcinomem prsu nejen po ukončení léčby v rámci rehabilitace, ale i v průběhu léčby samotné, kdy po zařazení mírného aerobního cvičebního programu v rané fázi léčby dochází ke zlepšení fyzické, funkční a sociální pohody, snížení symptomů úzkosti (zejména únavy), a zvýšení hladiny spokojenosti se životem [9].

PA je jakousi formou a objemem pohybového programu s cílem ovlivnit určitou složku tělesné zdatnosti. Cílem pohybových intervencí (PI) je kultivace a regenerace organismu a celkově zlepšení uplatnění jedince ve společnosti [10]. V neposlední řadě napomáhá kvalitní rehabilitace a PA k dřívějšímu návratu pacientek do pracovního procesu, což je neodmyslitelná součást života a nepochybný milník, dle kterého se řada pacientek cítí plně uzdravena [11]. Hlavní cíle PI: ovlivnění svalové zdatnosti (kombinace programů pohybových aktivit); ovlivnění pohyblivosti rozhodujících segmentů pohybového aparátu (programy gymnastiky); ovlivnění aerobní zdatnosti (programy cyklického charakteru). Ideálním případem je současné ovlivňování všech tří uvedených oblastí s dopadem na ovlivnění tělesného složení – body mass index (BMI), aktivní tělesná hmota (ATH), beztuková tělesná hmota (fat free mass – FFM), extracelulární hmota / hmotnost tělesných buněk (extracellular mass / body cell mass – ECM/BCM) atd. Základním předpokladem úspěchu aplikace PI u osob bez pravidelného pohybového tréninku je respektování potenciálu volného času a předchozí pohybové zkušenosti jedince.

Materiál a metody

Cílem výzkumu bylo zmonitorovat efekt řízené 12týdenní pohybové intervence sestávající z aerobního tréninku (z důvodu ovlivnění kardiovaskulárního systému), rezistentního/odporového tréninku (z důvodu ovlivnění svalové síly) a jógového cvičení (z důvodu ovlivnění psychiky) na vybrané parametry (fyzická zdatnost, složení těla, dynamika autonomního nervového systému) u pacientek po prodělané léčbě karcinomem prsu. Výzkumný projekt byl schválen etickou komisí Masarykovy univerzity (EKV-2019-095, číslo návrhu 0832/2019) a probíhal na přelomu roku 2019 a 2020.

Charakteristika výzkumného souboru

Do výzkumu bylo zapojeno 18 pacientek s prodělanou léčbou karcinomem prsu. Všechny splňovaly kritéria pro přijetí do výzkumu a zároveň nespádaly do žádné ze skupin pro nezařazení. Konkrétní kritéria jsou uváděna níže.

Před vstupem do výzkumu byla každá pacientka informována o průběhu výzkumu, metodách testování a možných rizicích při testování. Po úvodním seznámení s výzkumným šetřením každá pacientka podepsala informovaný souhlas.

Při vstupním měření byly pacientky rozděleny do 3 skupin, a to na základě vzdálenosti místa bydliště dané pacientky od Brna, kde probíhalo kontaktní cvičení. Rozdělení bylo zvoleno na základě toho, že Masarykův onkologický ústav (MOÚ) je spádovou nemocnicí, kam na léčbu dojíždí pacientky z celého Jihomoravského kraje i jiných částí ČR. Homogenita souboru byla zachována z hlediska věku ± 6 let.

Skupina I – SAPA – pacientky, které mají bydliště v Brně a je v jejich možnostech navštěvovat PI 3× týdně (skupina cvičící pod supervizí).

Skupina II – HAPA – pacientky, které mají bydliště mimo Brno a není v jejich možnostech navštěvovat PI 3× týdně (skupina cvičící doma).

Skupina III – kontrolní skupina.

Po vstupním měření a rozdělení do skupin následovala 12týdenní PI, což platilo pro skupinu SAPA a HAPA, kontrolní skupina nevykonávala žádnou říze-

Tab. 1. Antropometrické údaje celého výzkumného souboru.

Proměnná	n	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
věk (roky)	17	55,9	33,0	79,0	11,8
výška (cm)	17	165,1	154,0	178,0	7,1
hmotnost (kg)	17	77,0	52,3	120,9	16,8
BMI	17	28,3	18,1	41,8	6,0

BMI – body mass index, n – počet vzorků

Tab. 2. Antropometrické údaje pacientek dle rozdělení do výzkumných skupin.

	Proměnná	n	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
SAPA	věk (roky)	5	56,4	40,0	69,0	10,8
	výška (cm)	5	161,8	157,0	166,0	3,5
	hmotnost (kg)	5	85,8	70,7	95,8	9,4
	BMI	5	32,8	27,6	36,9	3,5
HAPA	věk (roky)	5	50,6	40,0	60,0	7,6
	výška (cm)	5	167,8	155,0	176,0	7,8
	hmotnost (kg)	5	66,7	52,3	91,9	14,9
	BMI	5	23,6	18,1	29,7	4,3
Kontrolní skupina	věk (roky)	7	59,3	33,0	79,0	15,5
	výška (cm)	7	165,4	154,0	178,0	8,8
	hmotnost (kg)	7	78,1	56,5	120,9	20,9
	BMI	7	28,4	22,1	41,8	6,8

BMI – body mass index, HAPA – skupina cvičící doma, n – počet vzorků, SAPA – skupina cvičící pod dohledem

nou PI. V průběhu výzkumu 1 účastnice odstoupila ze zdravotních důvodů a výzkum byl dokončen 17 účastnicemi. Základní antropometrické údaje pro celý soubor jsou shrnuty v tab. 1 a pro každou skupinu zvlášť v tab. 2.

Zařazovací kritéria

Kritéria pro zařazení do výzkumu byla hodnocena lékaři z MOÚ a byla následující: věk nad 18 let, věkové rozmezí 30–80 let; odhadovaná délka života nejméně 1 rok; stadium I–II karcinomu prsu; po systematické neadjuvantní nebo adjuvantní chemoterapii, radiační terapii; s probíhající hormonální terapií; stav výkonu (pohybový status 0,1); schopnost ujít 400 metrů bez sezení, opírání nebo pomoci jiné osoby.

Vyřazovací kritéria

Mezi vylučovací kritéria bylo společně s lékaři z MOÚ zařazeno stadium IV karcinomu prsu, funkční postižení znemožňující cvičení, nekontrolovatelné onemocnění srdce, kloubů nebo plic, neléčená hypertenze, těhotenství či kojení. Dále do výzkumu nebyly zařazeny pacientky, u kterých jejich onkolog nedoporučil fyzické zatížení, a také ty, které odmítly podepsat informovaný souhlas.

Výzkumné metody

Ve výzkumu byly sledovány tři parametry, a to kardiovaskulární/aerobní kapacita, složení těla a dynamika autonomního nervového systému. Pro každou z uvedených oblastí byly použity nejvhodnější přístroje a standardizované postupy, viz níže. Kontraindikace ke každé použité výzkumné metodě byly předem vyloučeny.

Zátěžový test – spiroergometrie

Pro zjištění stavu kardiovaskulární/aerobní kapacity (VO_2 peak) byl použit standardizovaný test na bicyklovém ergometru s očekávanou dobou trvání přibližně 10 (\pm 2) min. Byl aplikován kontinuální rampový protokol, u kterého byla zátěž zvyšována o 15–20 W/min, dokud testované subjekty nedosáhly respiračního kvocientu (RQ) \geq 1,1. Frekvence šlapání byla držena na 60/70 otáčkách za minutu. Maximum křivky VO_2 byl vzat jako vrchol. Během testování byl monitorován srdeční rytmus a frekvence pomocí 12svodového EKG. Exspirovaný vzduch byl shromážděn pomocí dýchacího přístroje a analyzován metabolickým měřicím vozíkem (V_{max} Encore, Viasys, CareFusion, San Diego, CA), aby byly určeny proměnné ventilace a výměny plynů na základě nádechu a výdechu.

Bioelektrická impedance

Složení těla bylo hodnoceno pomocí neinvazivní metody nazývané bioelektrická impedance, konkrétně přístrojem InBody 770 (InBody Co., Ltd InBody Bldg., Seoul, Korea). Měření bylo složeno z impedance ruka-noha nebo noha-noha o 30 impedancích pomocí 6 různých frekvencí (1,5, 250, 250, 500, 100, 1 000 kHz) na každém z 5 segmentů (pravá paže, levá paže, trup, pravá noha, levá noha). Před měřením byla každá testovaná osoba vyzuta a vysvěčena do spodního prádla. Poté byla instruována, aby si stoupla na značky a uchopila madla. Horní končetiny byly oddáleny od trupu přibližně na 15°, takže se jej nedotýkaly, stejně tak i dolní končetiny byly rozestoupeny na šířku pánve tak, aby nedošlo ke kontaktu stehem. Samotné měření zabralo přibližně 30 s.

Spektrální analýza variability srdeční frekvence

Pro zhodnocení dynamiky autonomního nervového systému byla použita spektrální analýza variability srdeční frekvence, která byla měřena pomocí PC softwaru DiANS PF8 a Medical DiANS PC. Na začátku testu byl testované osobě nasazen hrudní pás spo-

Tab. 3. Popis kombinovaného tréninku.

Makrociklus	Mikrociklus	Aerobní část		Odporová část	
		Délka	Intenzita	Délka	Počet sérií/opakování
12 týdnů	1.– 4. týden	30 minut	60–70 % MTR	10 minut	2/10
	4.– 8. týden	25 minut	70–80 % MTR	15 minut	3/8
	8.– 12. týden	25 minut	80–85 % MTR	15 minut	4/6

MTR – maximální tepová rezerva

jený s přístrojem a testovaná osoba si lehla na lehátko. Hlava i dolní končetiny byly pro větší pohodlí podloženy pěnovými podložkami. V lehu na zádech setrvala testovaná osoba přibližně 5 minut, dokud nebylo naměřeno 300 R-R intervalů. Poté si stoupla a opět probíhal počet 300 R-R intervalů, a nakonec si testovaná osoba opět lehla na záda a následovalo poslední měření 300 R-R intervalů, tím bylo toto testování ukončeno. Všechna naměřená data byla přenesena do stolního počítače a poté analyzována pomocí softwaru PC DiANS. Pro náš výzkum jsme z celkových výsledků vybrali komplexní ukazatele, jako je sympatiko-vagová rovnováha (S-V balance) a celkové skóre.

Design výzkumu

Všechny účastnice výzkumu byly rozděleny do tří skupin (aerobně-rezistentní trénink v kombinaci s jógou pod supervizí = SAPA, aerobně-rezistentní trénink v kombinaci s jógou bez supervize = HAPA a kontrolní skupina). Každá účastnice podstoupila vstupní a výstupní testování. Skupina SAPA a HAPA navíc podstoupila pohybovou intervenci.

Vstupní testování obsahovalo:

- zátěžový test na bicyklovém ergometru pro zjištění ventilačních parametrů (VO_2 peak);
- měření složení těla pomocí bioelektrické impedance;
- testování funkce autonomního nervového systému pomocí spektrální analýzy variability srdeční frekvence.

Obsah PI dle atributů dané skupiny je uveden níže. Výstupní měření bylo totožné se vstupním.

Pohybová intervence

PI trvala 12 týdnů a byla přizpůsobena individuálním schopnostem každé pacientky. Cvičení probíhalo 3× týdně, přičemž 2× týdně se jednalo o kombinovaný trénink (aerobní a odporová cvičení) a 1× týdně byla zařazena jóga a s ní spojená dechová cvičení. Délka jedné tréninkové jednotky byla stanovena na 60 minut. Cvičení probíhalo ve skupinách po 3–5 lidech a každá účast byla zaznamenána v docházkovém listu. Zmíněné principy platily pro skupinu SAPA i skupinu HAPA, která jednotlivá cvičení prováděla doma dle instruktážních videí. Se skupinou HAPA probíhala pravidelně edukační schůzka, během níž došlo k vysvětlení nového cvičebního videa a kontrole sporttesterů. Kontrolní skupina neprováděla žádnou řízenou pohybovou aktivitu, tudíž se účastnice v této skupině chovaly jako běžný pacient v následné péči.

Kombinovaný trénink

Každá tréninková jednotka (TJ) začínala 10minutovým zahřátím celého těla a kloubní mobilizací v cefalo-kaudálním směru. Hlavní část TJ obsahovala aerobní a odporová cvičení, konkrétní poměry těchto dvou cvičení uvádíme v tab. 3. Na závěr tréninkové jednotky byl zařazen strečink a zklidnění trvajících 10 minut. V průběhu cvičení byla kontinuálně kontrolována intenzita cvičení, a to pomocí monitorů srdeční frekvence (tzv. sporttesterů). Intenzita cvičení byla nastavena individuálně na základě výsledků ze spiroergometrie a v průběhu 12týdenní pohybové intervence se postupně zvyšovala. Nošení kompresních návleků/rukávů nebylo striktně nařízeno a každá pacientka

si sama určila, zda je chce mít, nebo ne. Detailní popis makrociklu, mikrociklu a jednotlivých částí tréninku uvádíme v tab. 3.

Aerobní trénink

Obsahem této části byly cyklické pohyby se zapojením především velkých svalových skupin nejdříve dolních končetin, později byly zapojeny horní končetiny. V 1.–4. týdnu intervence byla zařazena chůze na pásu, jízda na spinningovém kole a stepperu, vždy v délce 10 minut na každém stroji. V 4.–8. týdnu intervence byla zvýšena intenzita cvičení se zkrácením doby cvičení na 8–9 minut na každém stroji. V 8.–12. byl, k již zmíněným strojům přidán eliptický trenážér, opět byla zvýšena intenzita cvičení a délka se změnila na 6–7 minut na každém stroji.

Odporový trénink

Trénink zahrnoval izotonická cvičení různých svalových skupin, přičemž nejprve byl kvůli zlepšení stability těla posilován střed těla, poté byly procvičeny dolní a horní končetiny. Do odporového tréninku byly zařazeny především cviky s vlastní vahou či s využitím odporové gumy. V prvním mikrociklu (1.–4. týden) byly zařazeny cviky na střed těla, volné dřepy a veslování v sedě, a to vždy po 10 opakováních ve 2 sériích. V druhém mikrociklu (4.–8. týden) byl prodloužen čas cvičení a přibýly další cviky, jako např. pánevní most, stahování gumy před/za hlavu, a to po 8 opakováních ve 3 sériích. V posledním mikrociklu (8.–12. týden) zůstal čas cvičení stejný, ale opět byly přidány cviky navíc. Jednalo se o výpady a cviky na horní končetiny. Počet opakování klesl na 6 a počet sérií se zvýšil na 4;

aby byl tento plán dodržen, zvolili jsme kruhový typ cvičení.

Jóga a dechová cvičení

Jógová cvičení probíhala 1× týdně, a to vždy 60 minut. Obsahem lekce byly primárně ásany na začátečnické úrovni, které kladou důraz na pozice otevírající hrudník a pracují s rozvojem pohyblivosti v hrudní oblasti páteře. V každé pozici byla výdrž v rozmezí 10–30 s, odpočinek mezi pozicemi byl 30 s až 1 minutu. Dále byla zařazena práce s dechem a dechové techniky – pranájáma. Na závěr lekce byla zařazena meditace s aromaterapií a relaxace na zádech. Všechny pozice byly přizpůsobeny účastnicím. U tohoto typu cvičení neměly účastnice sporttestery, a to z toho důvodu, abychom dosáhli maximálního efektu jógových cvičení.

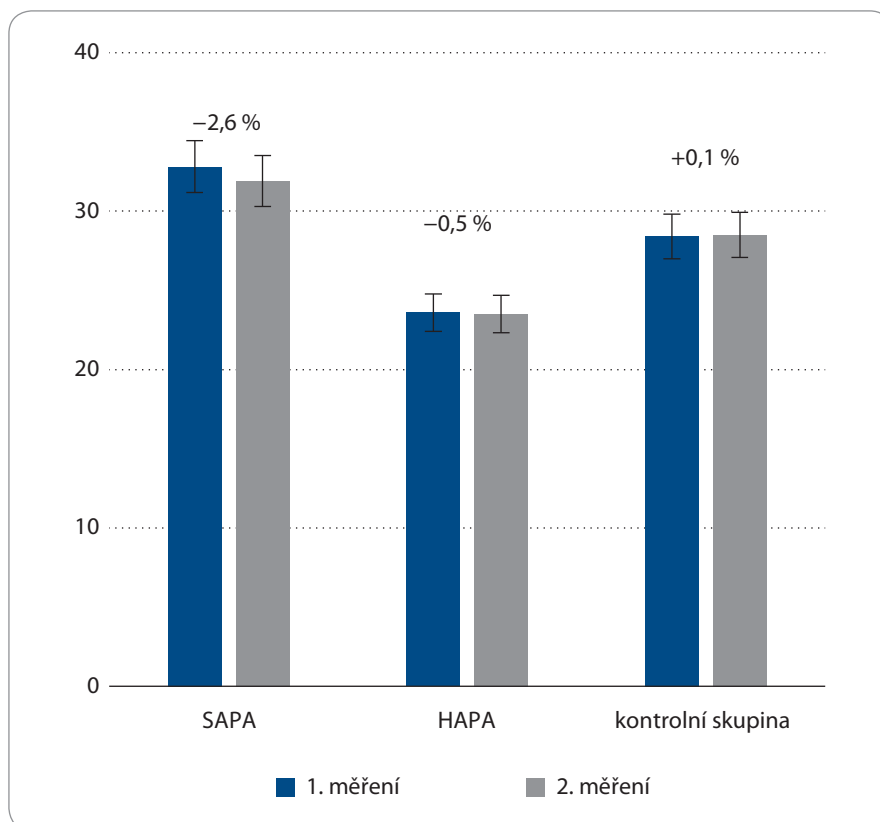
Statistické zpracování dat

Vzhledem k povaze výzkumu, který můžeme charakterizovat jako kvantitativní, empiricky zaměřený, víceskupinový kvaziexperiment s kontrolní skupinou, byly zkoumány kvantitativní znaky spojené i diskrétní a pro zhodnocení byla použita metrická škála poměrová. Analýza dat proběhla pomocí deskriptivní statistiky, kde byl zjištěn aritmetický průměr, medián, maximální a minimální hodnoty a směrodatná odchylka. Pro statistické zpracování byla použita analytická statistika. Nejprve byla data otestována na normalitu, poté byl použit párový Wilcoxonův test pro zhodnocení statistické významnosti difference pro danou skupinu. Pro hodnocení statistické významnosti rozdílů mezi třemi analyzovanými skupinami byl použit Kruskalův-Wallisův test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na hodnotu 5 %, tedy $p < 0,05$.

Výsledky

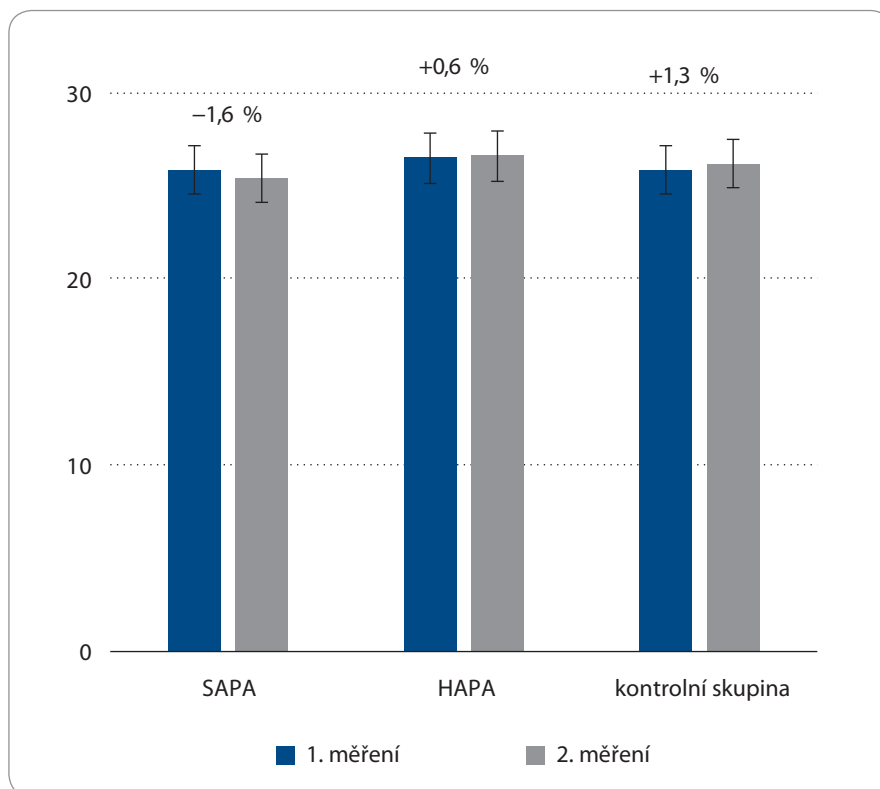
Následující kapitola obsahuje graficky zpracované výsledky doplněné slovním hodnocením. Graf 1–3 znázorňuje hodnoty odrážející změny ve složení těla, těmi hodnotami jsou BMI, kosterní svalovina a FFM. Graf 4 vyobrazuje změny hodnot VO_2 peak jako odraz kardiovaskulární zdatnosti.

U všech čtyř hodnocených proměnných byl použit sloupcový graf, přičemž



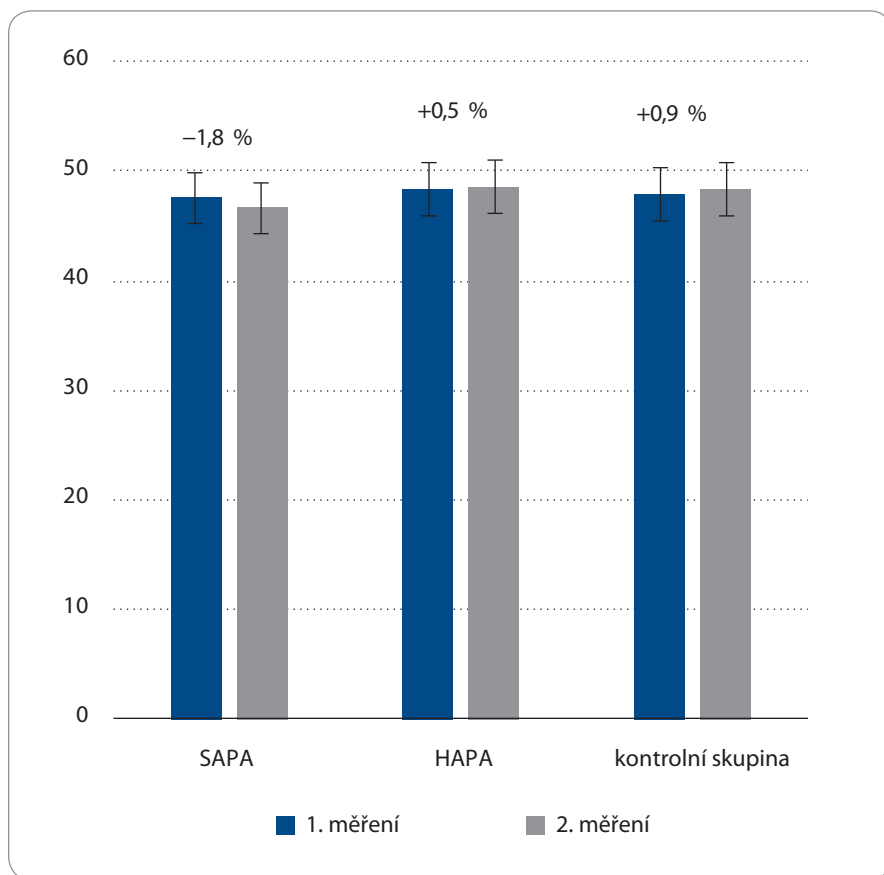
Graf 1. Srovnání BMI mezi 1. a 2. měřením pro analyzované skupiny.

BMI – body mass index, HAPA – skupina cvičící doma, SAPA – skupina cvičící pod dohledem



Graf 2. Srovnání kosterní svaloviny mezi 1. a 2. měřením pro analyzované skupiny.

HAPA – skupina cvičící doma, SAPA – skupina cvičící pod dohledem



Graf 3. Srovnání beztukové tělesné hmoty mezi 1. a 2. měřením pro analyzované skupiny.

HAPA – skupina cvičící doma, SAPA – skupina cvičící pod dohledem

modrý sloupec znázorňuje hodnoty získané při vstupním měření, tedy před začátkem pohybové intervence, a šedý sloupec znázorňuje data z výstupního měření, tedy po absolvování pohybové intervence. Do analýzy nebyly zahrnuty pacientky, které měly chybějící záznam dané proměnné ať už v prvním, či ve druhém měření. V grafech jsou vyobrazeny průměrné hodnoty s úsečkami standardní chyby.

U proměnných, které jsou umístěny v grafu 1 (BMI: $p = 0,131$) nebyla zaznamenána statistická významnost, v grafu 2 (kosterní svalovina: $p = 0,005$) a v grafu 3 (FFM: $p = 0,006$), byl zaznamenán statisticky významný výsledek změny středních hodnot mezi třemi testovanými skupinami.

Průměrné hodnoty BMI se u skupiny SAPA snížily z 32,8 před intervencí na 31,9 po intervenci, u skupiny HAPA došlo k nepatrnému poklesu z 23,6 na 23,5 po

intervenci a u kontrolní skupiny jsme zaznamenali nepatrné zvýšení hodnot BMI, a to z 28,4 u vstupního měření na 28,5 u výstupního měření.

Hodnoty kosterní svaloviny se změnila následovně: u skupiny SAPA došlo po pohybové intervenci k mírnému snížení průměrných hodnot kosterní svaloviny z 25,9 kg na 25,4 kg, u skupiny HAPA cvičící doma došlo k mírnému zvýšení z 26,5 kg na 26,6 kg a u kontrolní skupiny jsme zaznamenali nárůst z 25,9 kg na 26,2 kg.

V neposlední řadě jsme se zaměřili na hodnoty FFM, u kterých došlo ke snížení v případě skupiny SAPA, a to ze 47,6 kg na 46,7 kg. U zbývajících dvou skupin došlo k mírnému nárůstu hodnoty FFM, v případě skupiny HAPA to bylo ze 48,3 kg na 48,5 kg a u kontrolní skupiny se jednalo o posun ze 47,9 kg na 48,3 kg.

Výsledky kardiorespirační zdatnosti ukázaly zvýšení VO_2 peak v obou cvičících skupinách (z 16,25 ml/min/kg na 17,00 ml/min/kg pro supervizovanou skupinu a z 22,75 ml/min/kg na 24,50 ml/min/kg pro domácí skupinu) a pokles v kontrolní skupině (z 20,83 ml/min/kg na 17,83 ml/min/kg).

Zjištěný průměrný rozdíl ve změně hodnot VO_2 peak mezi tréninkovými skupinami po intervenci a kontrolní skupinou byl téměř 5 ml/min/kg ($p = 0,082$). Procentuální změny pro všechny parametry jsou znázorněny v grafu 4.

Doplňující graf 5 prezentuje diferenciace vybraných proměnných mezi vstupním a výstupním měřením pro konkrétní skupinu zvláště. Rozdíly pro skupinu cvičící pod dohledem (SAPA) vyobrazuje šedá barva, rozdíly pro skupiny cvičící doma (HAPA) vyobrazuje světle modrá barva a tmavě modrá barva patří kontrolní skupině.

Z grafu je patrné, že hodnoty BMI, kosterní svalovina a FFM se snížily u skupiny SAPA, zatímco ostatní tři vyobrazené hodnoty (VO_2 peak, celkové skóre a S-V balance) se zvýšily. U skupiny HAPA došlo ke snížení u hodnot BMI, celkového skóre a S-V balance, naopak u kosterní svaloviny, FFM, VO_2 peak došlo k nárůstu těchto hodnot. Kontrolní skupina dosáhla zvýšení hodnot BMI, kosterní svaloviny, FFM a snížení hodnot VO_2 peak, celkového skóre a S-V balance.

Diskuze

Pacienti, kteří podstoupili léčbu karcinomem prsu, mají zvýšené riziko vzniku komorbidit. V 60–90 % případů se u nich projevuje nadměrná únava [12], dále pak snížená fyzická kondice [13] a v neposlední řadě je ovlivněn i jejich psychický stav. Pravidelná a dlouhodobá fyzická aktivita může zlepšit výsledky ve fyzických, mentálních a sociálních aspektech pacientů s karcinomem prsu [14,15].

Existuje široká škála výzkumů, některé se zaměřují na efekt cvičení během onkologické léčby [16–18] či po léčbě [19–22]. Iné studie zkoumají vliv výhradně aerobního cvičení [23,24], nebo pouze efekt odporového cvičení [25–27]. Část výzkumů řeší vliv jógových cvičení či tzv. body and mind cvičení [28,29]. V minulém roce vyšla rozsáhlá metaanalýza [30], jejíž výsledky naznačují, že zařazení jógových cvičení může být prospěšné jako léčba únavy

a depresí u pacientů, kteří přežili léčbu zhoubného nádoru.

S přihlédnutím k provedeným výzkumům a jejich výsledkům se pohybová aktivita/intervence jeví jako vhodný nefarmakologický nástroj, který by měl být zahrnut do následné péče o onkologické pacienty. To ovšem v ČR není standardem. I kvůli tomu vznikl pilotní výzkum, jehož cílem bylo sledovat účinek řízeného tréninku sestávajícího z aerobní, odporové a jógové složky na vybrané parametry u pacientek po léčbě karcinomu prsu.

Výzkumu se zúčastnilo 18 žen a dokončilo jej 17 z nich. Účastnice výzkumu byly rozděleny do tří skupin (cvičící pod supervizí, bez supervize, kontrolní). Ve skupině cvičící pod supervizí bylo 5 účastnic, ve skupině cvičící doma bylo také 5 účastnic a v kontrolní skupině, která neprováděla žádnou řízenou pohybovou aktivitu, bylo 7 účastnic.

Z výsledku je patrné, že u skupiny cvičící pod supervizí došlo ke snížení hodnot BMI, kosterní svaloviny a FFM a u hodnot VO_2 peak, celkového skóre a sympatiko-vagové rovnováhy došlo ke zvýšení. K podobným výsledkům zlepšení kardiovaskulární zdatnosti u cvičící skupiny, došli v roce 2007 Schwart et al [31]. U jejich testovaného vzorku (n = 66) došlo ke zvýšení aerobní kapacity o 25 % u žen cvičících aerobním způsobem, u 4 % došlo ke zvýšení u skupiny cvičící odporovým způsobem a u běžné následné péče, tedy ve skupině bez cvičení, došlo k poklesu aerobní kapacity o 10 %.

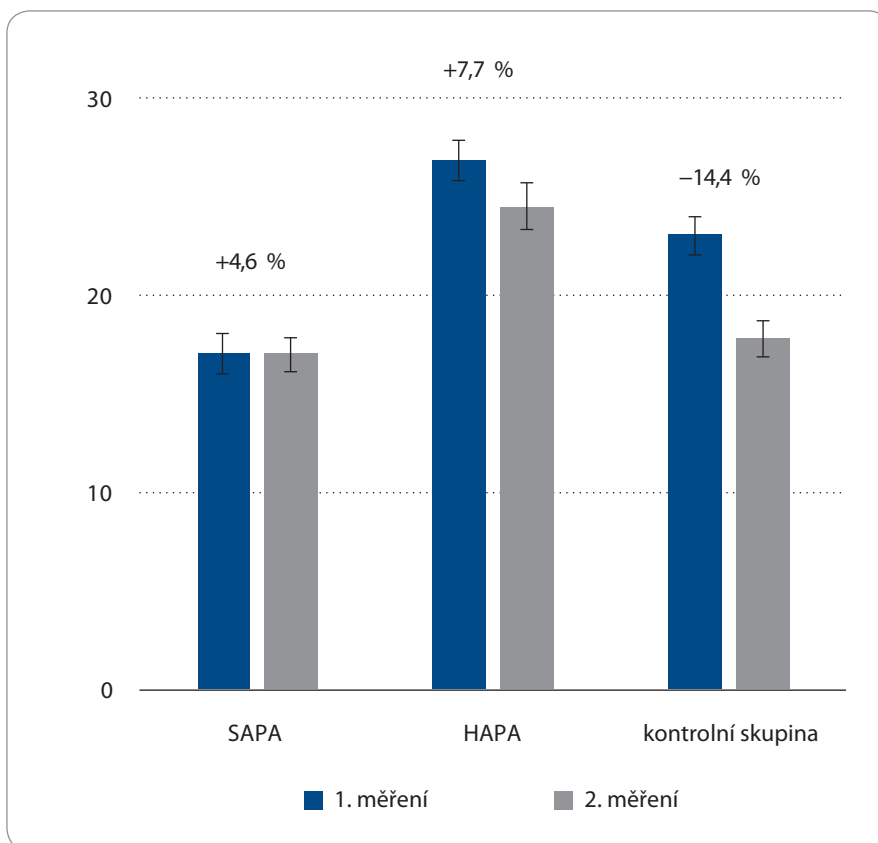
Novější studie od Mostarda a jeho kolegů [32] zkoumala 4týdenní efekt kombinovaného tréninku (aerobní a rezistentní) na kardiorespirační kapacitu a autonomní nervový systém; studie tyto

Graf 5. Srovnání diferencí vybraných charakteristik mezi 1. a 2. měřením zvolených pro analyzované skupiny.

BMI – body mass index, FMM – beztuková tělesná hmota, HAPA – skupina cvičící doma, SAPA – skupina cvičící pod dohledem, VO_2 peak – vrcholová spotřeba kyslíku

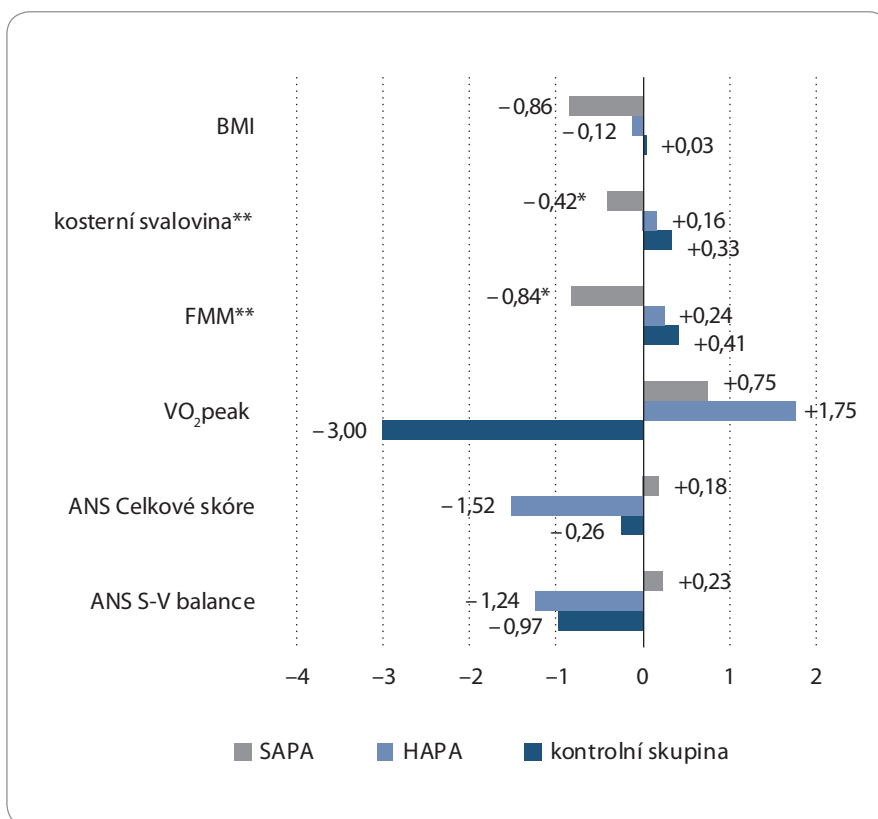
* hodnota diference statisticky významně odlišná od hodnoty 0 (p < 0,05)

** statisticky významný rozdíl diferencí mezi analyzovanými skupinami (p < 0,05)



Graf 4. Srovnání VO_2 peak mezi 1. a 2. měřením pro analyzované skupiny.

BMI – body mass index, HAPA – skupina cvičící doma, SAPA – skupina cvičící pod dohledem



výsledky podporuje. Do jejich výzkumu se zapojilo 18 žen, které byly rozděleny na kontrolní skupinu, skupinu s diagnostikovaným karcinomem prsu bez cvičení a skupinu s diagnostikovaným karcinomem prsu, která navíc 3× týdně cvičila kombinovaný trénink. Výsledkem bylo zvýšení hodnot $VO_2\max$ v průměru o 3 ml/kg/min a velký „effect size“ u změn sympatiko-vagové rovnováhy u cvičící skupiny.

Co se týká změn hodnot BMI, shoduje se většina studií, že pohybová aktivita vede ke snížení BMI [33–35], což může mimo jiné pozitivně působit na kvalitu života přeživších patientek [36–38]. Jedna ze studií od Thomase et al [39] zkoumala efekt 12měsíčního aerobního a odporového cvičení oproti obvyklé péči na změny složení těla u postmenopauzálních patientek s karcinomem prsu. Došli k závěrům, že cvičící skupina ve srovnání s běžnou následnou péčí signifikantně snížila hodnoty procent tělesného tuku, BMI a zvýšily se u ní hodnoty FFM, což částečně koresponduje i s našimi výsledky.

Výsledky naší studie jsou potvrzením, že pohybová aktivita by měla do následné péče patientek po prodělané léčbě karcinomu prsu patřit. I když naše výsledky nejsou zcela statisticky signifikantní, ze zpětné vazby účastnic je jasné, že díky participaci na výzkumu subjektivně pociťují zlepšení, což může být placebo efekt, ale i ten může být stěžejní, pokud zlepší kvalitu života patientek. Tento fakt vyplývá i z anonymní zpětné vazby, kterou patientky poskytly po ukončení výzkumu. V té mimo jiné zmiňovaly, že oceňují změnu prostředí z nemocničního na sportovní, a největším benefitem pro ně byl sociální kontakt s ženami, které se nacházejí ve stejné situaci a prožívají velmi podobné emoce.

Závěr

Náš pilotní výzkum zkoumal změny ve fyzickém stavu, složení těla a autonomním nervovém systému u patientek s prodělanou léčbou karcinomu prsu, které podstoupily 12týdenní pohybovou intervenci. Výzkumu se zúčastnilo 18 patientek a 17 z nich jej dokončilo. Z našich výsledků vyplývá, že pravidelné cvičení se správnou intenzitou, frekvencí a dél-

kou může pozitivně působit na kardio-vaskulární zdatnost, a to bez ohledu na to, zda se jedná o cvičení pod dohledem, nebo doma. Další výsledky naznačují, že cvičení pod dohledem má pozitivní vliv na dynamiku autonomního nervového systému. Výsledky složení těla jsou nejednoznačné a pro jejich možné potvrzení je nutné rozšířit výzkumný soubor. Vzhledem k nízkému počtu účastnic výzkumu nelze naše závěry zobecnit a generalizovat. Jsme si vědomi toho, že se v našem výzkumu vyskytuje několik limitujících faktorů, jako např. malý testovaný vzorek, žádná kontrola či ovlivnění stravovacích zvyklostí a další psychosocio-ekonomické atributy. I přesto je zřejmé, že komplikace, které se vyskytují v důsledku léčby, kladou další požadavky na výzkum zlepšování kvality života pacientů v remisi.

Poděkování

Práce vznikla za podpory interního projektu Fakulty sportovních studií Masarykovy univerzity (MUNI/51/01/2020 „Efekt 12týdenního cvičebního programu na fyzickou kondici, kvalitu života a hustotu kostí, aplikovaném po léčbě rakoviny prsu“).

Literatura

- Mužík J, Šnajdrová L, Gregor J. Epidemiologie karcinomu prsu v ČR. [online]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/index.php?pg=pro-lekare--epidemiologie-karcinomu-prsu>.
- Pokorná A, Střeštková R, Vychodilová R et al. Cvičební programy pro onkologické pacientky po léčbě rakoviny prsu. [online]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/ekurz/ONK01>.
- Binkley JM, Harris SR, Levangie PK et al. Patient perspectives on breast cancer treatment side effects and the prospective surveillance model for physical rehabilitation for women with breast cancer. *Cancer* 2012; 118(58): 2207–2216. doi: 10.1002/cncr.27469.
- Odle TG. Adverse effects of breast cancer treatment. *Radiol Technol* 2014; 85(3): 297–319.
- Loprinzi PD, Cardinal BJ. Effects of physical activity on common side effects of breast cancer treatment. *Breast Cancer* 2012; 19(1): 4–10. doi: 10.1007/s12282-011-0292-3.
- Radbruch L, Strasser F, Elsner F et al. Fatigue in palliative care patients – an EAPC approach. *Palliat Med* 2008; 22(1): 13–32. doi: 10.1177/0269216307085183.
- Diggins AD, Hearn LE, Lechner SC et al. Physical activity in black breast cancer survivors: implications for quality of life and mood at baseline and 6-month follow-up: physical activity, quality of life and mood. *Psychooncology* 2017; 26(6): 822–828. doi: 10.1002/pon.4095.
- de Boer MC, Wörner EA, Verlaan D et al. The mechanisms and effects of physical activity on breast cancer. *Clin Breast Cancer* 2017; 17(4): 272–278. doi: 10.1016/j.clbc.2017.01.006.
- Knols R, Aaronson NK, Uebelhart D et al. Physical exercise in cancer patients during and after medical treatment: a systematic review of randomized and controlled clinical trials. *J Clin Oncol* 2005; 23(16): 3830–3842. doi: 10.1200/JCO.2005.02.148.

- Novotná V, Čechovská I, Bunc V. Fit programy pro ženy: průvodce kondiční přípravou: 258 ilustrovaných cviků: 12 komplexních pohybových programů. Praha: Grada 2006.
- Liška D, Rutkowski S. Breast cancer rehabilitation. *Klin Onkol* 2021; 34(1): 14–19. doi: 10.48095/ccko202114.
- Bower JE, Bak K, Berger A et al. Screening, assessment, and management of fatigue in adult survivors of cancer: an American Society of Clinical oncology clinical practice guideline adaptation. *J Clin Oncol* 2014; 32(17): 1840–1850. doi: 10.1200/JCO.2013.53.4495.
- Vigo C, Gatzemeier W, Sala R et al. Evidence of altered autonomic cardiac regulation in breast cancer survivors. *J Cancer Surviv* 2015; 9(4): 699–706. doi: 10.1007/s11764-015-0445-z.
- Mishra SI, Scherer RW, Geigle PM et al. Exercise interventions on health-related quality of life for cancer survivors. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 2012(8): CD007566. doi: 10.1002/14651858.CD007566.pub2.
- Peterson LL, Ligoibel JA. Physical activity and breast cancer: an opportunity to improve outcomes. *Curr Oncol Rep* 2018; 20(7): 50. doi: 10.1007/s11912-018-0702-1.
- Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2007; 25(28): 4396–4404. doi: 10.1200/JCO.2006.08.2024.
- May AM, Bosch MJC, Velthuis MJ et al. Cost-effectiveness analysis of an 18-week exercise programme for patients with breast and colon cancer undergoing adjuvant chemotherapy: the randomised PACT study. *BMJ Open* 2017; 7(3): e012187. doi: 10.1136/bmjopen-2016-012187.
- Wiskemann J, Schmidt ME, Klassen O et al. Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients. *Scand J Med Sci Sports* 2017; 27(11): 1500–1510. doi: 10.1111/sms.12777.
- Casla S, López-Tarruella S, Jerez Y et al. Supervised physical exercise improves $VO_2\max$, quality of life, and health in early stage breast cancer patients: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat* 2015; 153(2): 371–382. doi: 10.1007/s10549-015-3541-x.
- Daley AJ, Crank H, Saxton JM et al. Randomized trial of exercise therapy in women treated for breast cancer. *J Clin Oncol* 2007; 25(13): 1713–1721. doi: 10.1200/JCO.2006.09.5083.
- Guinan E, Hussey J, Broderick JM et al. The effect of aerobic exercise on metabolic and inflammatory markers in breast cancer survivors – a pilot study. *Support Care Cancer* 2013; 21(7): 1983–1992. doi: 10.1007/s00520-013-1743-5.
- Rahnama N, Nouri R, Rahmani F et al. The effects of exercise training on maximum aerobic capacity, resting heart rate, blood pressure and anthropometric variables of postmenopausal women with breast cancer. *J Res Med Sci* 2010; 15(2): 78–83.
- Drouin JS, Young TJ, Beeler J et al. Random control clinical trial on the effects of aerobic exercise training on erythrocyte levels during radiation treatment for breast cancer. *Cancer* 2006; 107(10): 2490–2495. doi: 10.1002/cncr.22267.
- Hornsby WE, Douglas PS, West MJ et al. Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: a phase II randomized trial. *Acta Oncol* 2014; 53(1): 65–74. doi: 10.3109/0284186X.2013.781673.
- Schmidt ME, Wiskemann J, Armbrust P et al. Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: a randomized controlled trial. *Int J Cancer* 2015; 137(2): 471–480. doi: 10.1002/ijc.29383.
- Schmidt ME, Meynköhn A, Habermann N et al. Resistance exercise and inflammation in breast cancer patients undergoing adjuvant radiation therapy: media-

- tion analysis from a randomized, controlled intervention trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2016; 94(2): 329–337. doi: 10.1016/j.ijrobp.2015.10.058.
27. Steindorf K, Schmidt ME, Klassen O et al. Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: results on cancer-related fatigue and quality of life. *Ann Oncol* 2014; 25(11): 2237–2243. doi: 10.1093/annonc/mdu374.
28. Chaoul A, Milbury K, Spelman A et al. Randomized trial of Tibetan yoga in patients with breast cancer undergoing chemotherapy. *Cancer* 2018; 124(1): 36–45. doi: 10.1002/cncr.30938.
29. Taso CJ, Lin HS, Lin WL et al. The effect of yoga exercise on improving depression, anxiety, and fatigue in women with breast cancer: a randomized controlled trial. *J Nurs Res* 2014; 22(3): 155–164. doi: 10.1097/jnr.000000000000044.
30. Armer JS, Lutgendorf SK. The impact of yoga on fatigue in cancer survivorship: a meta-analysis. *JNCI Cancer Spectr* 2020; 4(2): pkz098. doi: 10.1093/jncics/pkz098.
31. Schwartz AL, Winters-Stone K, Gallucci B. Exercise effects on bone mineral density in women with breast cancer receiving adjuvant chemotherapy. *Oncol Nurs Forum* 2007; 34(3): 627–633. doi: 10.1188/07.ONF.627-633.
32. Mostarda C, Castro-Filha J, Reis AD et al. Short-term combined exercise training improves cardiorespiratory fitness and autonomic modulation in cancer patients receiving adjuvant therapy. *J Exerc Rehabil* 2017; 13(5): 599–607. doi: 10.12965/jer.1735048.524.
33. De Luca V, Minganti C, Borriore P et al. Effects of concurrent aerobic and strength training on breast cancer survivors: a pilot study. *Public Health* 2016; 136: 126–132. doi: 10.1016/j.puhe.2016.03.028.
34. Sturgeon KM, Dean LT, Heroux M et al. Commercially available lifestyle modification program: randomized controlled trial addressing heart and bone health in BRCA1/2+ breast cancer survivors after risk-reducing salpingo-oophorectomy. *J Cancer Surviv* 2017; 11(2): 246–255. doi: 10.1007/s11764-016-0582-z.
35. Thomas GA, Cartmel B, Harrigan M et al. The effect of exercise on body composition and bone mineral density in breast cancer survivors taking aromatase inhibitors. *Obesity* 2017; 25(2): 346–351. doi: 10.1002/oby.21729.
36. Buffart LM, Backer ICD, Schep G et al. Fatigue mediates the relationship between physical fitness and quality of life in cancer survivors. *J Sci Med Sport* 2013; 16(2): 99–104. doi: 10.1016/j.jsams.2012.05.014.
37. Murtezani A, Ibraimi Z, Bakalli A et al. The effect of aerobic exercise on quality of life among breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *J Cancer Res Ther* 2014; 10(3): 658–664. doi: 10.4103/0973-1482.137985.
38. Sehl M, Lu X, Silliman R et al. Decline in physical functioning in first 2 years after breast cancer diagnosis predicts 10-year survival in older women. *J Cancer Surviv* 2013; 7(1): 20–31. doi: 10.1007/s11764-012-0239-5.
39. Thomas GA, Cartmel B, Harrigan M et al. The effect of exercise on body composition and bone mineral density in breast cancer survivors taking aromatase inhibitors. *Obesity* 2017; 25(2): 346–351. doi: 10.1002/oby.21729.