

## Оцінка ефективності впливу аквааеробіки на функціональний стан студенток вищих навчальних закладів (метааналіз)

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки (м. Луцьк)*

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Останнім часом суттєво зріс інтерес до різних оздоровчих видів фізичного виховання. У зв'язку з цим перед системою вищої освіти постає проблема переходу від традиційної педагогічної парадигми до вивчення інноваційних методик і технологій, в основі яких – турбота про здоров'я сучасної молоді.

Літературні дані вказують і на те, що педагогічний вплив наявних засобів та методів фізичного виховання виявляється недостатньо ефективним і фізичний стан студентів із кожним роком погіршується [4; 7; 8]. Особливого значення набуває формування здоров'я жіночого студентського контингенту. Адже аналіз досліджень останніх років засвідчив значне зниження фізичної підготовленості та фізичного здоров'я студенток у віці 17–19 років [2; 9]. Саме тому постає необхідність проаналізувати сучасні форми фізичної активності, спрямовані на оздоровлення студентської молоді в умовах навчального закладу.

Неабиякої популярності серед студенток набуває сьогодні виконання фізичних вправ у воді. До них належать ходьба й джоггінг у воді, силове тренування у воді, гідроаеробіка, аквафітнес, аквабілдинг та ін. [1; 3]. Під аквааеробікою ми розуміємо виконання різних вправ у воді під музичний супровід з елементами плавання, гімнастики, йоги, хореографії й акробатики. Основне її завдання – досягнення максимального оздоровчого ефекту, покращення діяльності серцево-судинної та дихальної систем, підвищення рівня розвитку фізичних якостей [7; 8].

**Аналіз досліджень цієї проблеми.** Аналізуючи дослідження українських і зарубіжних науковців, ми виявили значну кількість публікацій, посібників, матеріалів конференцій та ін., у яких автори обґрунтовують доцільність застосування «акватичних» методик задля досягнення очікуваного ефекту. У зв'язку з цим очевидною є необхідність синтезу інформації, отриманої за допомогою систематизованого літературного огляду. Однак описовий підхід має основний недолік: в описових оглядах не використовуються строго наукові методи, унаслідок чого вони відображають лише суб'єктивну думку авторів. Доцільним у цьому випадку вважають застосування метааналізу. Він є різновидом наукової діяльності, що дає змогу виокремити найбільш ефективні види педагогічного втручання [5; 6].

Ю. Є. Лях, О. В. Усова (2014 р.) у своєму дослідженні переконливо доводять безперечні переваги метааналізу, серед яких виділяють можливість збільшення статистичної потужності дослідження та, як наслідок, – точності оцінки ефекту аналізованого втручання [5].

Метааналіз трактують як «кількісний систематичний огляд літератури ... або ... кількісний синтез первинних даних із метою отримання сумарних статистичних показників». Правильно виконаний метааналіз вимагає використання строго наукових принципів для зменшення імовірності випадкових і систематичних помилок. Цей підхід – запорука об'єктивності отриманих результатів [10].

Зважаючи на доцільність застосування метааналізу у сфері педагогічних досліджень, ми визначили **завдання** нашої наукової розвідки – виконати порівняльний аналіз методик застосування аквааеробіки в навчальному процесі студенток вищих навчальних закладів для виявлення найбільш ефективних із них.

Тобто основна ціль проведення метааналізу в цьому випадку обмежується пошуком відповіді на запитання, «яка з методик приносить більше користі, ніж шкоди, порівняно з іншими?».

**Методи дослідження** – аналіз науково-методичної літератури, методи математичної статистики.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** У педагогічних дослідженнях указують на виняткове практичне значення застосування аквааеробіки в навчальному процесі з фізичного виховання у вищому навчальному закладі (ВНЗ). Зокрема, рухова активність у воді сприяє активізації обміну речовин, удосконаленню процесів терморегуляції, зміцненню опорно-рухового апарату, покращується функціональний стан кардіореспіраторної, нервової, травної систем, підвищується розумова працездатність, формується й розвивається ефект загартовування організму. Завдяки фізичним характеристикам води рухи в ній виконують плавно, із великою

амплітудою, зменшується навантаження на суглоби, покращується кровообіг серця та м'язових тканин, збільшуються аеробні можливості організму [1; 3].

Однак, на наше переконання, найбільш яскравими критеріями оцінки ефективності будь-якої рухової діяльності, зокрема й аквааеробіки, усе ж залишаються показники функціонального стану, які відображають працездатність основних фізіологічних систем організму – серцево-судинної та дихальної. Це, зі свого боку, і визначило характер відібраних для метааналізу даних, основними з яких стали показники середнього арифметичного значення ( $\bar{X}$ ) і стандартне квадратичне відхилення ( $S$ ). Окрім того, у процесі опрацювання літературних джерел, що стосуються теми метааналізу, керувалися такими критеріями включення, як наявність результатів первинного й повторного обстеження; чіткий опис експерименту із зазначенням методів та умов його проведення, контингенту й кількості досліджуваних осіб.

Процес пошуку публікацій дав змогу виявити п'ять статей для проведення метааналізу, які відповідали критеріям уключення.

Н. А. Козакова (2007 р.) за результатами проведеного 6-місячного експерименту відзначає значимі позитивні середньогрупові покращення показників функціонування серцево-судинної й дихальної систем у дівчат ( $n=29$ ), які займалися аквааеробікою згідно з розробленою автором програмою. Зокрема, зафіксована позитивна динаміка за показниками життєвої ємності легень (ЖЄЛ), проби Штанге [4].

О. В. Іванська (2013 р.) провела дослідження, у якому взяли участь 36 студенток 18–20 років, щоб визначити рівень адаптаційних можливостей серцево-судинної системи (ССС) після восьми місяців систематичних занять аквааеробікою тричі на тиждень. Оцінюючи величини відносного приросту показників функціонального стану й адаптивних можливостей ССС, варто зауважити, що в дівчат із групи аквааеробіки зниження частоти серцевих скорочень (ЧСС) склало 5 %, діастолічного артеріального тиску (ДАТ) – 4 %, підвищення пульсового АТ – 15 % і систолічного об'єму крові – 5 %. При цьому в групі оздоровчої аеробіки теж фіксували позитивні зрушення практично всіх показників центральної гемодинаміки, однак в експериментальній групі величини приросту досліджуваних параметрів були більші ( $p<0,05$ ) [2].

С. А. Григор'єва (2014 р.) у своєму дослідженні виявила вплив занять аквааеробікою на показники фізичного розвитку й функціональної підготовленості студенток основної ( $n=34$ ) та спеціальної медичних груп (СМГ) ( $n=28$ ). Порівняльний аналіз результатів тестування засвідчив, що покращення показників фізичного розвитку відбулось у всіх студенток, які займалися аквааеробікою. Однак у представників основної медичної групи статистично значимо покращилися лише три показники: проба Штанге (на 18 %), проба Генчі (на 11 %), проба Руф'є (на 28 %). Покращення решти показників статистично незначиме. У студенток СМГ покращилися дані за сімома параметрами: ЧСС – на 10 %; систолічний артеріальний тиск (САТ) – на 7 %; ДАТ – на 4 %; ЖЄЛ – на 5 %; проба Штанге – на 16 %; проба Генчі – на 12 %; показник проби Руф'є – на 21 % [1].

У дослідженні Ж. Л. Козіної зі співавторами (2010 р.) брали участь 50 студенток 17–18 років, із яких 25 увійшли до експериментальної групи й займалися аквафітнесом ігрової спрямованості двічі на тиждень за розробленою методикою протягом п'яти місяців. Упровадження авторської розробки сприяло оптимізації функціонального стану студенток експериментальної групи, що проявилось у покращенні ЖЄЛ, ЧСС, проби Штанге, проби Генчі при  $p<0,05$  [4].

Дослідження Т. В. Сичової зі співавторами (2013 р.) передбачало участь 50 студенток 19–20 років. 25 дівчат, котрі склали експериментальну групу, займалися аквафітнесом під час навчального процесу з фізичного виховання. Результати проведеного дослідження засвідчили, що запропонована методика виявилась ефективною, адже зафіксовано статистично значимі зміни в результатах повторного обстеження за деякими морфофункціональними показниками. Зокрема, у дівчат експериментальної групи збільшився показник ЖЄЛ ( $p<0,05$ ), знизився показник ЧСС ( $p<0,05$ ). Статистично значимі зміни відбулись і в даних проби Штанге та проби Генчі ( $p<0,05$ ) [9].

Оскільки дослідження С. А. Григор'євої (2014 р.), Ж. Л. Козіної зі співавторами (2010 р.), Т. В. Сичової зі співавторами (2013 р.) однорідні за контингентом і кількістю обстежуваних осіб та умовами проведення експериментів, тож доцільно проаналізувати дані саме цих праць у метааналізі.

Серед низки проаналізованих параметрів найбільш значимими для оцінки функціональної діяльності ССС і дихальної системи (ДС) є показники ЧСС, САТ, ДАТ, ЖЄЛ, проби Штанге й Генчі, котрі об'єднані нами у зведену таблицю для проведення подальшої наукової розвідки (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Об'єднані показники функціонального стану ССС і ДС студенток, які займаються аквааеробікою**

№ з/п	Середні значення показників ( $\bar{X}$ )		Середнє квадратичне відхилення (S)		Кількість обстежених (n)	
	на початку	наприкінці	на початку	наприкінці	на початку	наприкінці
1	73,00	71,44	9,10	7,21	25	25
2	74,39	65,86	14,92	14,15	25	25
3	88,80	80,30	10,80	5,60	28	28
4	117,80	118,44	11,86	8,90	25	25
5	121,24	120,00	7,75	5,77	25	25
6	123,60	115,10	9,00	6,50	28	28
7	74,52	74,44	9,15	7,17	25	25
8	81,12	78,00	7,98	9,12	25	25
9	78,20	75,10	8,80	8,90	28	28
10	56,72	58,52	13,14	12,71	25	25
11	36,52	41,84	8,80	7,70	25	25
12	47,70	55,50	14,10	13,90	28	28
13	24,28	25,72	6,33	5,99	25	25
14	21,08	26,12	6,11	6,49	25	25
15	25,90	29,10	7,30	7,90	28	28
16	3292,00	3426,00	227,16	164,65	25	25
17	2774,40	3150,00	257,93	215,58	25	25
18	2324,00	2432,50	371,90	372,40	28	28

Примітка. 1, 4, 7, 10, 13, 16 – результати дослідження Ж. Л. Козіної зі співавт.; 2, 5, 8, 11, 14, 17 – результати дослідження Сичової Т. В. зі співавт.; 3, 6, 9, 12, 15, 18 – результати дослідження С. А. Григор'євої зі співавт.; 1–3 – ЧСС, уд·хв<sup>-1</sup>; 4–6 – САТ, мм рт. ст.; 7–9 – ДАТ, мм рт. ст.; 10–12 – Проба Штанге, с; 13–15 – Проба Генчі, с; 16–18 – ЖСЛ, дм<sup>3</sup>.

Статистичний аналіз даних, представлених у табл. 1, виконували з використанням пакета MedCalc 15.12.1. Результати проведеного аналізу наведено на рис. 1 і в табл. 2.

Для оцінки впливу занять аквааеробікою на функціональний стан ССС і ДС студенток ВНЗ ми використовували різні показники за стандартизованою різницею середніх значень (SMD). Це дає змогу відійти від їхньої фізичного змісту. Ця вибірка є однорідною, оскільки фіксований (fixed effects) та загальний ефекти (random effects) збігаються.

Знак «мінус» у деяких значеннях SMD указує на зниження показників ЧСС, САТ і ДАТ, однак це не є свідченням відсутнього розвивального ефекту, а навпаки – указує на зростання адаптаційних можливостей ССС у цього контингенту осіб після занять аквааеробікою. Істинне значення очікуваного ефекту з вірогідністю 95 % завжди перебуватиме в інтервалі від -0,202 до 0,373. Загальний ефект дорівнює «0», оскільки одні фізичні показники збільшуються, а інші – зменшуються (табл. 2).

Таблиця 2

**Метааналіз: неперервні дані, тест на гетерогенність**

Variable for studies	Показник
1. Intervention groups	
Variable for number of cases	N після
Variable for mean	Показник_після Показник після
Variable for SD	Сер.кв.др.після
2. Control groups	
Variable for number of cases	Nдо
Variable for mean	Показник_до Показник до

Variable for SD			Сер.кв.др.до					
Study	N1	N2	Total	SMD	SE	95% CI	t	P
1	25	25	50	-0,187	0,279	-0,748 to 0,374		
2	25	25	50	-0,577	0,284	-1,149 to -0,00576		
3	28	28	56	-0,974	0,279	-1,534 to -0,415		
4	25	25	50	0,0601	0,278	-0,500 to 0,620		
5	25	25	50	-0,179	0,279	-0,740 to 0,382		
6	28	28	56	-1,068	0,282	-1,633 to -0,502		
7	25	25	50	-0,00958	0,278	-0,569 to 0,550		
8	25	25	50	-0,358	0,281	-0,923 to 0,206		
9	28	28	56	-0,345	0,266	-0,878 to 0,187		
10	25	25	50	0,137	0,279	-0,423 to 0,697		
11	25	25	50	0,633	0,286	0,0593 to 1,207		
12	28	28	56	0,549	0,269	0,0109 to 1,088		
13	25	25	50	0,230	0,279	-0,332 to 0,792		
14	25	25	50	0,787	0,289	0,205 to 1,369		
15	28	28	56	0,415	0,266	-0,119 to 0,949		
16	25	25	50	0,665	0,286	0,0894 to 1,240		
17	25	25	50	1,555	0,319	0,914 to 2,196		
18	28	28	56	0,287	0,265	-0,244 to 0,819		
Total (fixedeffects)	468	468	936	0,0708	0,0659	-0,0585 to 0,200	1,074	0,283
Total (randomeffects)	468	468	936	0,0852	0,147	-0,202 to 0,373	0,582	0,561
<b>Testforheterogeneity</b>								
Q	83,9061							
DF	17							
Significance level	P < 0,0001							
I <sup>2</sup> (inconsistency)	79,74%							
95% CI for I <sup>2</sup>	68,73 to 86,87							

На рис. 1 представлено форест-графік, котрий ілюструє результати проведеного метааналізу з урахуванням 95 %-го інтервалу для кожного випадку.

Форест-графік демонструє 95 % вірогідні інтервали кожного з досліджуваних параметрів та їхні середні значення, котрі перебувають у діапазоні, відміченому на горизонтальній лінії. У випадку, якщо інтервал уключає значення «0», то результати є статистично не значимими. Здебільшого вони перетинають вертикаль нульових значень або є дотичними до неї, що вказує на несуттєві або відсутні зрушення в досліджуваних показниках. Лише 3, 6 (С. А. Григор'єва зі співавт., 2014 р.), 11, 14, 17 (Т. В. Сичова зі співавт., 2013 р.), 16 (Ж. Л. Козіна зі співавт., 2010 р.) випадки перебувають поза нульовою позначкою та вказують на покращення функціонального стану ССС і ДС студенток, які займались аквааеробікою.

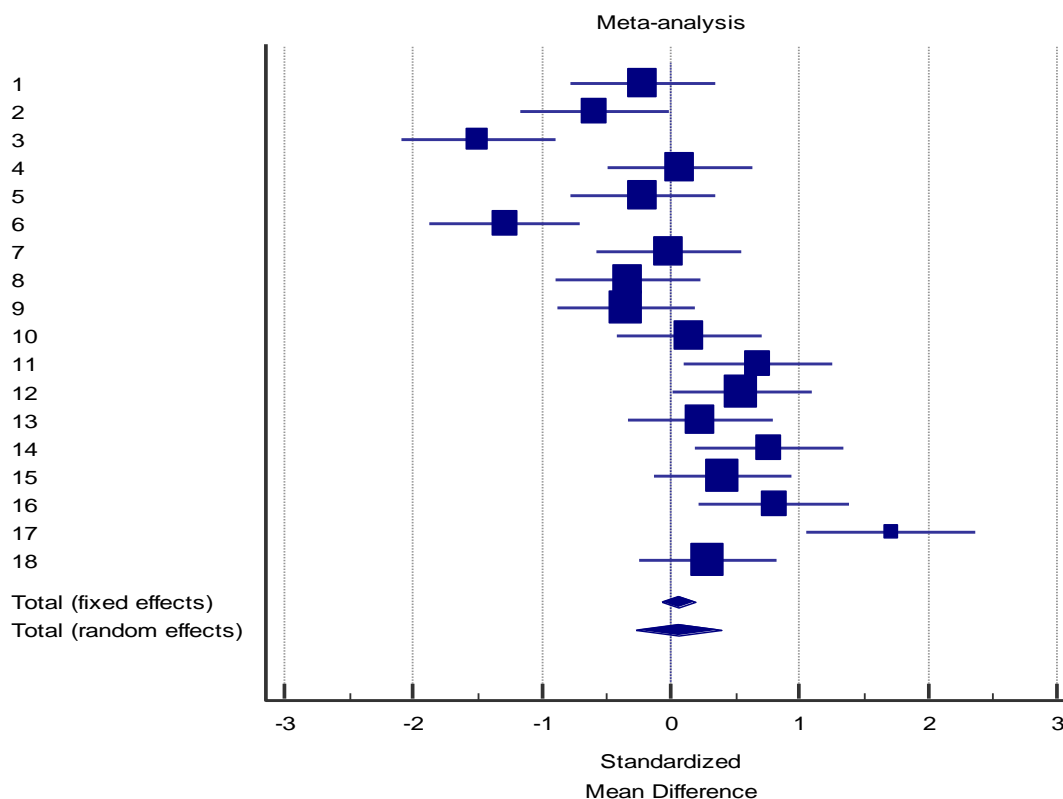


Рис. 1. Форест-графік стандартизованого ефекту (SMD) впливу занять аквааеробікою на функціональний стан CCC і ДС студенток ВНЗ

У попередніх дослідженнях проаналізовано вплив оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів та вказано на «мало-помірну» виразність ефекту (за шкалою Cohen); визначено незначний вплив оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів у кожному окремому дослідженні, однак за допомогою метааналізу обчислено сумарний статистично значимий ефект [5].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Метааналіз – порівняно новий науковий метод узагальнення кількісних даних досліджень для отримання сумарних статистичних показників. Більшість опрацьованих нами науково-методичних праць не сумісні з критеріями проведення метааналізу й не можуть у подальшому використовуватися для інтеграції результатів окремих досліджень.

У визначених публікаціях про застосування аквааеробіки для студенток ВНЗ, які відповідали критеріям уключення, з'ясовано, що значення САТ, ДАТ, ЧСС, ЖЄЛ, проб Штанге та Генчі під впливом цих занять покращуються. Найбільш ефективним методом представлення результатів є форест-графік. Уважаємо, що отримані результати важливі в наступному плануванні власних досліджень для більш точного прогнозування очікуваного результату.

Очікується, що подальше застосування метааналізу дасть змогу оптимізувати наукові дослідження, котрі передбачають систематизацію огляду літератури з точки зору якісного компонента, тобто за допомогою використання в аналізі робіт, у яких відсутні явні організаційно-методичні й наукові недоліки.

#### Джерела та література

1. Григорьева С. А. Влияние занятий аквааэробикой на физическое развитие и функциональную подготовку студенток с различным уровнем здоровья / С. А. Григорьева, М. В. Борисова // Образование и наука в современных условиях : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 22 окт. 2014 г.) / под. ред. О. Н. Широков. – Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2014. – С. 51–55.
2. Іванська О. В. Вплив занять аквааеробікою на функціональні резерви серцево-судинної системи студенток / О. В. Іванська // Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. – 2013. – Вип. 17. – С. 77–81.

3. Казакова Н. А. Аквааэробика как нетрадиционное средство для улучшения физического состояния студенток / Н. А. Казакова // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2007. – № 6 (28). – С. 36–41.
4. Козина Ж. Л. Применение аквафитнеса игровой направленности в физическом воспитании студенток / Ж. Л. Козина, Т. А. Базылюк, Е. Е. Безнес // Физическое воспитание студентов : науч. журн. – Харьков : ХООЕОКУ-ХГАДИ, 2010. – № 6. – С. 8–12.
5. Лях Ю. Оцінка ефективності впливу оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів (метааналіз літературних даних) / Ю. Лях, О. Усова // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. – № 3 (27). – С. 62–67.
6. Наглядная медицинская статистика / А. Петри, К. Сэбин ; пер. с англ. под ред. В. П. Леонова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Гэотар-Медиа, 2009. – С. 123–125.
7. Сальникова С. Мотиви та інтереси як фактори заохочення студентів до занять аквафітнесом / С. Сальникова // Актуальні проблеми сучасної освіти та наукових досліджень : зб. наук. пр. Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. – 2012. – Вип. 1. – С. 388–392.
8. Сидова Н. В. Методика занятій оздоровительної аэробикой в процесі фізичного виховання студенток вуза / Н. В. Сидова // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 4. – С. 64.
9. Сичова Т. В. Вплив занять аквафітнесом на організм студенток 19–20 років / Т. В. Сичова, Д. С. Ковальчук // Здоровье для всех : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Пинск, 25–26 апреля 2013 г.) / под. ред. К. К. Шебеко. – Пинск : ПолесГУ, 2013. – С. 210–214.
10. Фейгин В. Л. Основы мета-анализа: теория и практика / В. Л. Фейгин // Международный журнал медицинской практики. – 1999. – № 7. – С. 7–13.

#### Анотації

*У статті використано технологію метааналізу для визначення ефективності «акватичних» методик у процесі фізичного виховання студентів вищих навчальних закладів, спрямованих на оздоровлення молоді. Визначено публікації, які відповідали темі та вимогам проведення метааналізу, встановлено основні характеристики, що використовувались у подальшому статистичному опрацюванні. Публікації відбиралися згідно з такими критеріями: наявність результатів первинного й повторного обстеження; чіткий опис експерименту із зазначенням методів та умов його проведення, контингенту й кількості досліджуваних осіб. Підтверджено доцільність застосування метааналізу як нової технології та побудови форест-графіка для систематизації даних літературного огляду й представлення вторинних результатів дослідження.*

**Ключові слова:** аквааэробика, студентки, функціональний стан, метааналіз.

**Юрий Романиук, Александр Сологуб. Оценка эффективности влияния аквааэробики на функциональное состояние студенток высших учебных заведений (метаанализ).** В статье использована технология метаанализа для определения эффективности «акватических» методик в процессе физического воспитания студенток высших учебных заведений, направленных на оздоровление молодежи. Определены публикации, которые соответствовали теме и требованиям проведения метаанализа, установлены основные характеристики, которые использовались в дальнейшей статистической обработке. Публикации отбирались с учетом следующих критериев: наличие результатов первичного и повторного обследования; четкое описание эксперимента с указанием условий его проведения, контингента и количества испытуемых. Подтверждена целесообразность применения метаанализа как новой технологии и построения Форест-графика с целью систематизации данных литературного обзора и представления вторичных результатов исследования.

**Ключевые слова:** аквааэробика, студентки, функциональное состояние, метаанализ.

**Yuriy Romaniuk, Oleksandr Solohub. Effectiveness Estimation of Influence of Aqua-aerobics on Functional Condition of Female Students of Higher Educational Establishments (Metaanalysis).** The metaanalysis technology was applied in the article for determining the effectiveness of aquatic methodologies in physical education process with students of higher educational institution aimed at health-improvement of the youth. It were defined the publications that corresponded with the theme and requirements of metaanalysis, it was defined the main characteristics which were applied in further statical processing. The publications were selected according to the following criteria: presence of the initial and re-examination results; clear description of the experiment with indication of the methods and conditions of its conducting, contingent and number of persons who were investigated. It was confirmed the feasibility of meta-analysis using as a new technology. It also was confirmed the expediency of Forest-schedule construction with the goal of systematization of literature data and for presentation of re-examination results.

**Key words:** aquaaerobics, female students, functional condition, metaanalysis.