

Оцінка ефективності впливу оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів (метааналіз літературних даних)

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки (м. Луцьк)

Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз досліджень цієї проблеми. Різновидом наукової діяльності можна вважати проведення систематичних оглядів літератури, у тому числі метааналізу. Методика метааналізу, що з'явилася в кінці 80-х років, сьогодні належить до однієї з найпопулярніших методик системної інтеграції результатів окремих наукових досліджень, які швидко розвиваються [4; 7].

Існуючий до сьогодні описовий підхід до синтезу такої інформації має основний недолік – відсутність систематичності, в описових (несистематичних, або якісних) оглядах не використовують строго наукові методи, які зазвичай застосовують під час викладу даних наукових досліджень. У результаті такі огляди літератури важко відтворити й часто відображають лише суб'єктивну думку їхніх авторів.

До безперечних переваг метааналізу відносять можливість збільшення статистичної потужності дослідження, а отже – точності оцінки ефекту аналізованого втручання [8].

Метааналізи допомагають ученим: а) сформулювати та обґрунтувати дослідницьку гіпотезу (існує безліч прикладів використання результатів метааналізу для встановлення не тільки ефективності того чи іншого впливу, а й причинно-наслідкових зв'язків між захворюванням і факторами ризику, а також для визначення узагальнених показників захворюваності та смертності, ефективності діагностики); б) обґрунтувати розмір запланованого дослідження (метааналіз дає змогу отримати надійні дані щодо оцінки очікуваного ефекту того чи іншого методу лікувального втручання задля його подальшої перевірки в планованому дослідженні); в) кількісно оцінити величину реабілітаційного ефекту, визначити важливі побічні ефекти досліджуваного втручання, а також установити прогностично значимі фактори розвитку того чи іншого результату захворювання; г) уникнути помилок, допущених у попередніх дослідженнях (наприклад під час організації планованого дослідження). По-третє, результати метааналізу сприяють організаторам охорони здоров'я та експертам із реабілітації у виробленні рекомендацій і підготовці законодавчих актів, що стосуються використання певних діагностичних та лікувальних методів [6].

Завдання дослідження – виконати метааналіз наукових статей, у яких досліджено вплив оздоровчого плавання на організм (функціональні резерви серцево-судинної системи) молодших школярів.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Здійснюючи метааналіз, доцільно дотримуватися певного алгоритму дій:

- 1) установити, наскільки доцільне виконання метааналізу, та сформулювати його мету;
- 2) виробити стратегію пошуку віднесених для аналізу досліджень, визначити методи відбору й статистичного аналізу даних, а також оцінки якості публікацій, визначити критерії включення оригінальних досліджень у метааналіз;
- 3) знайти дослідження, які належать до теми метааналізу та відповідають критеріям уключення;
- 4) оцінити методологічну якість оригінальних досліджень (публікацій) і відібрати їх для включення в аналіз;
- 5) сформувати максимально повну базу даних за допомогою їх відбору із включених оригінальних досліджень;
- 6) із допомогою статистичних методів урахувати супутні фактори, які здатні вплинути на кінцевий результат;
- 7) описати всі можливі обмеження й розбіжності в наявній базі даних;
- 8) підготувати висновки та рекомендації для практики й подальших наукових досліджень.

До початку проведення метааналізу надзвичайно важливо визначити його мету, критерії включення та виключення з аналізу оригінальних досліджень, стратегію пошуку публікацій, які стосуються теми аналізу; методику отримання даних з оригінальних досліджень (публікацій), тип статистичного аналізу (включаючи, за необхідності, здійснення аналізу в окремих підгрупах) і методи

оцінки якості виконання первинних досліджень (публікацій) [6].

Здебільшого мета метааналізу ефективності того чи іншого методу втручання повинна обмежуватися відповіддю на питання, чи приносить воно більше користі, ніж шкоди, порівняно з іншими методами [1].

Ретельний відбір усіх опублікованих та неопублікованих досліджень, що належать до теми метааналізу, надзвичайно важливий для його проведення.

Одна з проблем метааналізу полягає в мінімізації випадкових і систематичних помилок, пов'язаних із відбором досліджень для включення в аналіз. Особливу увагу при цьому слід приділяти заздалегідь визначеним критеріям уключення й виключення [4].

Відбираючи наукові дослідження для включення в метааналіз, використовують такі основні характеристики [6]:

- 1) чіткі принципи відбору хворих (критерії включення та виключення);
- 2) місце проведення дослідження (школа, академічний інститут, клініка, стаціонар загального типу, поліклініка, загальна популяція й т. ін.);
- 3) тривалість дослідження (особливо важливо для обсервацій);
- 4) основні характеристики пацієнтів, уключених у дослідження;
- 5) діагностичні критерії стану, що є предметом дослідження в метааналізі;
- 6) тип, доза, частота використання, шлях введення, час початку використання реабілітаційних засобів (або методу лікування), а також тривалість лікування;
- 7) додаткове лікування й наявність супутніх захворювань у хворих, уключених у дослідження;
- 8) відхилення від протоколу дослідження (якщо такі були);
- 9) результати, які аналізуються, та критерії їх оцінки;
- 10) тривалість періоду спостереження за пацієнтами;
- 11) наявність у матеріалах дослідження абсолютних величин, що характеризують число включених до нього пацієнтів і клінічні наслідки.

Якщо ж досліджень, які відповідають критеріям уключення, виявити не вдалося, то метааналіз здійснювати не можна. Слід також заздалегідь визначити й описати втручання в групі порівняння, тобто той вид лікування, із яким зіставлятиметься ефективність аналізованого в метааналізі втручання. Якщо, наприклад, аналізується ефективність будь-якого методу втручання, то потрібно дати чітке визначення того, що мається на увазі під терміном «сприятливий» і «несприятливий» результат, та використовувати ці критерії для кожного аналізованого дослідження. У метааналіз можуть бути включені тільки дослідження з низькою ймовірністю методологічних недоліків. Дослідження, включені в метааналіз, мають бути максимально однорідними, тобто вид втручання (лікування), популяція (уключені хворі) та досліджувані результати у всіх цих дослідженнях повинні бути подібними [8].

Здійснюючи метааналіз, можна користуватися різноманітними статистичними методами, у кожному випадку їх вибір визначається характером відібраних для аналізу даних. У цьому відношенні розуміння принципів проведення метааналізу більш важливе, ніж знання деталей конкретних статистичних методів аналізу [6].

Застосовування методів статистичної обробки даних потрібно детально описати, щоб можна було відтворити цей метааналіз або виконати інший.

Для досягнення поставленої мети опрацьовано близько ста літературних джерел, які стосуються ефективності оздоровчого плавання для організму школярів. Критеріями включення були опубліковані статті у фахових наукових виданнях; чіткий опис методів і контингенту дослідження; наявність указаної кількості респондентів, котрі брали участь у дослідженні; наявність цих показників на початку й у кінці проведення експерименту; використання методів математичної статистики для обробки результатів з обрахунком середнього арифметичного значення показника та середнього квадратичного відхилення. Для метааналізу відібрано три статті, решта не відповідали критеріям уключення.

Так, у дослідженні Даджани Джумана (2010 р.) взяли участь 85 школярів 2–3-х класів, які займаються в групах оздоровчого плавання Республіки Кіпр протягом навчального року. Функціональні показники серцево-судинної системи мають позитивну динаміку протягом року, особливо в школярів, які займаються оздоровчим плаванням, у той час, як у дітей, котрі не займаються спортом, у кінці навчального року відзначено навіть зниження деяких функціональних показників [3].

А. І. Туранський (2012 р.) після 6-місячної програми (72 години) у всіх віково-статевих групах 38 дітей, які займалися оздоровчим плаванням, виявив статистично значиме підвищення рівня здоров'я. При цьому у всіх респондентів знизилася ЧСС у спокої ($p < 0,05$), покращилися показники

індексу Руф'є ($p < 0,05$), силового індексу ($p < 0,05$), зменшилася систолічна робота серця в спокої (індекс Робінсона; $p < 0,05$) [5].

М. Г. Сибіль зі співавторами (2011 р.) задля експериментальної оцінки ефективності впливу занять плаванням на фізичний розвиток і здоров'я школярів під час проведення перетворювального експерименту в експериментальній групі, крім двох уроків фізкультури, проводили урок плавання. Обстеження дітей проводили на початку навчального року та в кінці третьої четверті. Друга група дітей мала три уроки фізичної культури на тиждень. У дослідженні взяли участь 34 дитини [2].

М. Г. Сибіль зі співавторами (2011 р.) показали зниження гемодинамічних та інтегральних параметрів (індексів) соматичного здоров'я в процесі експерименту [2].

У статті Д. Джумана не вказано статистичної значимості відмінностей між показниками ССС після занять оздоровчим плаванням, що виключило можливість використання даних цього дослідження в метааналізі.

У всіх проаналізованих статтях функціональні показники молодших школярів досить низькі, а отже потребують проведення оздоровчо-реабілітаційних заходів.

Серед проаналізованих даних найбільш значимими та інформативними вважається індекси Руф'є й Робінсона, які характеризують діяльність ССС і фізичну працездатність дітей. Ці параметри досліджували А. І. Туранський (2012 р.) та М. Г. Сибіль із співавторами (2011 р.). Оскільки ці два показники – найбільш інформативні, то ми об'єднали їх у зведену таблицю (табл.1).

Таблиця 1

Об'єднані показники фізичної працездатності молодших школярів, які займаються оздоровчим плаванням

Дослідження	Індекс Руф'є (ІР), Індекс Робінсона (ІРоб)		SE (середнє квадратичне відхилення)		Кількість обстежених	
	до	після	до	після	до	після
1	13,11	12,35	1,62	1,28	38	38
2	9,2	8,83	2,45	2,14	17	17
3	13,04	11,84	1,44	1,49	38	38
4	8,98	8,34	2,99	2,99	17	17
5	90,96	88,43	7,5	8,13	38	38
6	91,13	88,94	17,44	6,93	17	17
7	89,99	85,36	9,09	8,95	38	38
8	81,41	82,77	11,74	7,55	17	17

Примітка: 1–4 – індекси Руф'є (1, 2 – дівчата; 3, 4 – хлопці); 5–8 – індекси Робінсонф (5, 6 – дівчата; 7, 8–хлопці)

У таблиці 1 подано показники фізичної працездатності (індекси Руф'є та Робінсона) після курсу занять оздоровчими плаванням. Перший, третій, п'ятий і сьомий порядкові номери відповідають результатам досліджень І. А. Туранського (2012 р.), а другий, четвертий, шостий і восьмий – М. Г. Сибіль зі співавторами (2011).

Статистичний аналіз інформації, наведеної в таблиці 1, проводили в пакеті Med Calc 14.12.0. Результати аналізу відображено на рис. 1 і табл. 2.

У якості кількісного показника оцінки впливу оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів ми прийняли стандартизовану різницю середніх (SMD), яка в цьому випадку виступає інтегральною характеристикою сили впливу на функціональний стан серцево-судинної системи. Реабілітаційний ефект оцінювали за шкалою Cohen (1970) : 0–0,2 – мінімальний, 0,2–0,6 – малий, 0,6–1,2 – помірний, 1,2–2,0 – великий, >4,0 – виключно (істинно) великий.

Таблиця 2

Метааналіз: неперервні дані, тест на гетерогенність

Meta-analysis: continuous measure								
Variable for studies	Досл.							
1. Intervention groups								
Variable for number of cases	Нпісля							
Variable for mean	IP_IPоб_після IP+IPоб після							
Variable for SD	СПісля							
2. Control groups								
Variable for number of cases	Nдо							
Variable for mean	IP_IPоб_до IP+IPоб до							
Variable for SD	Sдо							
Study	N1	N2	Total	SMD	SE	95% CI	t	P
1	38	38	76	-0,515	0,231	-0,975 to -0,0552		
2	17	17	34	-0,157	0,335	-0,840 to 0,526		
3	38	38	76	-0,811	0,236	-1,282 to -0,340		
4	17	17	34	-0,209	0,336	-0,893 to 0,475		
5	38	38	76	-0,320	0,229	-0,776 to 0,135		
6	17	17	34	-0,161	0,335	-0,844 to 0,522		
7	38	38	76	-0,508	0,231	-0,968 to -0,0482		
8	17	17	34	0,135	0,335	-0,548 to 0,817		
Total (fixed effects)	220	220	440	-0,393	0,0953	-0,581 to -0,206	-4,129	<0,001
Total (random effects)	220	220	440	-0,389	0,0991	-0,584 to -0,194	-3,926	<0,001
– Test for heterogeneity								
Q	7,5001							
DF	7							
Significance level	P = 0,3787							
I2 (inconsistency)	6,67%							
95% CI for I2	0,00 to 70,06							

Вибірка є однорідною, оскільки загальний ефекти (random effects) та фіксований ефект (fixed effects) збігаються. Як результативний, кращий вибираємо фіксований ефект, при якому SMD становить -0,393 при $p < 0,001$, який перебуває в інтервалі від -0,581 до -0,206. Знак «мінус» указує на те, що після занять оздоровчим плаванням показники індексів Руф'є й Робінсона знижуються, окрім восьмого дослідження. Отже, істинне значення ефекту з вірогідністю 95 % завжди міститиметься в діапазоні -0,581 до -0,206. Але у всіх, крім третього дослідження, зміни статистично не значимі. Стандартизована різниця середніх (SMD) у третьому дослідженні є найбільша – -0,811 (табл. 2).

Використовуючи шкалу Коhen, можна стверджувати, що виразність ефекту впливу оздоровчого плавання на підвищення фізичної працездатності молодших школярів можна оцінити як «малу-помірну» статистично значиму при $p < 0,001$.

На форест-графіку наочно представлено всі результати з вірогідними 95 % інтервалами (BI) для кожного дослідження (рис. 1).

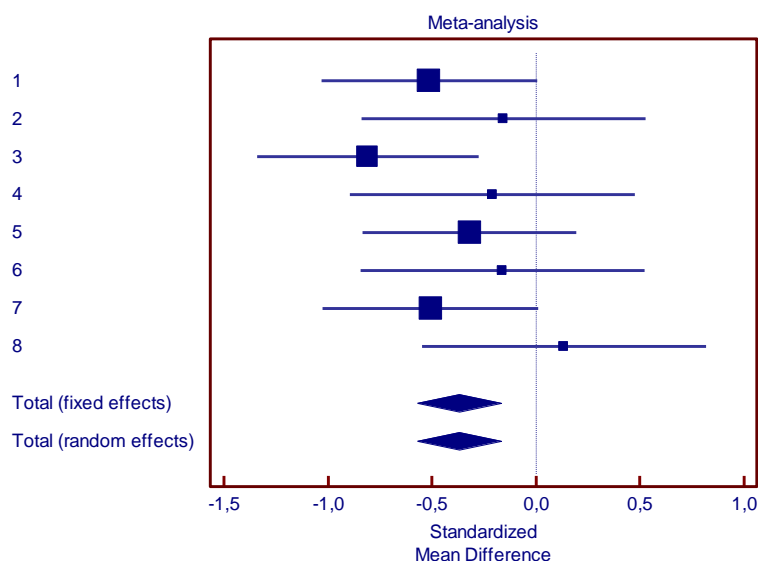


Рис. 1. Форест-графік стандартизованого ефекту (SMD) впливу занять оздоровчим плаванням на фізичну працездатність молодших школярів

На форест-графіку показано 95 % вірогідні інтервали кожного показника та їх середні значення, які відзначені на горизонтальній лінії. Коли вірогідний інтервал уключає «0», тоді немає статистичної значимості результатів. В абсолютній більшості вони дотичні або перетинають нульову позначку, що вказує на відсутність значимих відмінностей (ефекту). Лише 3-й результат досліджень (І. А. Туранський, 2012), розміщений лівіше вертикальної лінії, є статистично значимим і свідчить про підвищення фізичної працездатності молодших школярів, які займаються оздоровчим плаванням. Цей результат істотно вирізняється на фоні інших, але може бути наслідком систематичної помилки.

Висновки. Понад 90 % опрацьованих публікацій не відповідають вимогам для проведення метааналізу й не можуть у подальшому використовуватися для обговорення.

Незважаючи на те, що кожне окреме дослідження не показує значимого впливу оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів, за допомогою метааналізу обчислено сумарний статистично значимий ефект. Істинне значення ефекту з вірогідністю 95 % завжди перебуватиме в діапазоні -0,581 до -0,206.

Метааналіз – представлення вторинних результатів. Його доцільно використовувати перед плануванням власних досліджень.

Перспективи подальших досліджень полягають у впровадженні в практику досліджень з фізичної реабілітації (терапії) методів доказової медицини.

Джерела та література

1. Власов В. В. Введение в доказательную медицину / В. В. Власов. – М. : Медиа Сфера, 2001. – С 143–146, 259–261.
2. Вплив уроків плавання на фізичний розвиток і соматичне здоров'я школярів 10-річного віку / М. Г. Сибіль, Ю. В. Петришин, І. Р. Бондар [та ін.] // Спортивна наука України. – 2011. – № 5. – С. 55–70.
3. Даджани Джумана. Влияние занятий оздоровительным плаванием на физическое развитие младших школьников республики Кипр / Джумана Даджани // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 2. – С. 43–47.
4. 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
5. Туранский А. И. Стратегия оздоровления младших школьников плаванием на основе оценки уровней здоровья / А. И. Туранский // Україна. Здоров'я нації. – 2012. – № 3 (23). – С. 237–243.
6. Фейгин В. Л. Основы мета-анализа: теория и практика / В. Л. Фейгин // Международный журнал медицинской практики. – 1999. – № 7. – С. 7–13.
7. Ellis J. Inpatient general medicine is evidence based / J. Ellis, I. Mulligan, D. L. Sacket // Lancet. – 1995. – P. 346, 407–410.
8. Lau J. Quantitative synthesis in systematic reviews / Joseph Lau, John P. A. Ioannidis, and Christopher H. Schmid // Ann Intern Med. – 1997. – P. 127–820; 6.

Анотації

Метааналіз як найпопулярніша методика системного об'єднання окремих наукових доробків дає змогу збільшити статистичну потужність дослідження, а отже – точність оцінки ефекту аналізованого впливу. Більшість публікацій не відповідають вимогам для здійснення метааналізу й не можуть у подальшому використовуватися для обговорення. За допомогою метааналізу обчислено кількісний статистично значимий ефект впливу оздоровчого плавання на фізичну працездатність молодших школярів. Виразність його можна оцінити як «малу-помірну». Істинне значення ефекту з вірогідністю 95 % завжди перебуватиме в діапазоні -0,581 – -0,206.

Ключові слова: метааналіз, школярі, оздоровче плавання, стандартизована різниця середніх (SMD), форест-графік.

Юрий Лях, Оксана Усова. Оценка эффективности плавания на физическую работоспособность младших школьников (метаанализ литературных данных). Метаанализ как самая популярная методика системного объединения отдельных научных доработок позволяет увеличить статистическую мощимость, а следовательно – точность оценки эффекта анализированного влияния. Большинство публикаций не соответствуют требованиям для проведения метаанализа и не могут в дальнейшем быть использованы для обсуждения. С помощью метаанализа вычислен количественный статистически значимый эффект влияния оздоровительного плавания на физическую работоспособность младших школьников. Выразительность этого эффекта можно оценить как «малую-умеренную». Истинное значение эффекта с вероятностью 95 % будет всегда находиться в диапазоне – -0,581 – -0,206.

Ключевые слова: метаанализ, школьники, оздоровительное плавание, стандартизованная разница средних (SMD), форест-график.

Yuriy Lyakh, Oksana Usova. Estimation of Swimming Effectiveness on Physical Workability of Junior Schoolchildren (Meta-analysis of Literary Data). Meta-analysis as the most popular methodology of systemic consolidation of separate scientific works lets us increase statistic force, and accuracy of estimation of the effect of analyzed influence. Most of publications do not correspond with the requirements of meta-analysis conduction and cannot be used for discussion in the future. With the help of meta-analysis it was determined quantitative statistically significant effect of influence of health-improving swimming on physical workability of junior schoolchildren. Expressiveness of this effect can be defined as «little-moderate». Veritable meaning of the effect with the probability of 95 % will always be placed within the range from 0,581 till -0,206.

Key words: meta-analysis, schoolchildren, health-improving swimming, standardized mean difference (SMD), forest-schedule.