Возможности использования кластерных сетей в физической реабилитации больных гипертонической болезнью

Кузнецова О. М.

В данной статье представлен обзор современной периодики по физической реабилитации пациентов зрелого и пожилого возраста с гипертонической болезнью. Рассмотрены возможные подходы к профилактике данного заболевания при помощи разных видов физической активности, аэробной работы и тренировок с отягощениями. Особо уделяется внимание использованию кластерных сетей в силовой тренировке. Данное умозрительное моделирование необходимо для построения методик физической реабилитации для будущего рандомизированного исследования.

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, артериальное давление, физическая реабилитация, кластерные сети, силовые упражнения.

Отношения и деятельность: нет.

ФГБОУ ВО Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, Россия.

Кузнецова О. М. — соискатель кафедры спортивной медицины, ORCID: 0000-0001-6772-8539.

Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
Olik.rabbit@gmail.com

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ГБ — гипертоническая болезнь, ДАД — диастолическое артериальное давление, КС — кластерный сет, РКИ — рандомизированное клиническое исследование, САД — систолическое артериальное давление, ССЗ — сердечно-сосудистое заболевание, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

Рукопись получена 20.01.2021

Рецензия получена 10.02.2021

Принята к публикации 17.02.2021

Для цитирования: Кузнецова О. М. Возможности использования кластерных сетей в физической реабилитации больных гипертонической болезнью. *Академия медицины и спорта*. 2021;2(1):20-22. doi:10.15829/2712-7567-2021-21

Potential of using cluster sets in physical rehabilitation of hypertensive patients

Kuznetsova O. M.

This article provides an overview of literature on physical rehabilitation of patients of middle and elderly age with hypertension. Possible approaches to hypertension prevention using different types of physical activity, aerobic exercise and resistance training are considered. Particular attention is paid to the use of cluster sets. This modeling is necessary to create physical rehabilitation techniques for a future randomized study.

Keywords: hypertension, blood pressure, physical rehabilitation, cluster sets, resistance training.

Relationships and Activities: none.

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia.

Kuznetsova O. M. ORCID: 0000-0001-6772-8539.

Corresponding author:
Olik.rabbit@gmail.com

Received: 20.01.2021

Revision Received: 10.02.2021

Accepted: 17.02.2021

For citation: Kuznetsova O. M. Potential of using cluster sets in physical rehabilitation of hypertensive patients. *Academy of medicine and sports*. 2021;2(1):20-22. (In Russ.) doi:10.15829/2712-7567-2021-21

Глобальное бремя гипертонической болезни (ГБ) и заболеваний, причинно связанных с ней, является значительным. В 2015г среди 30 экологических, поведенческих и метаболических факторов риска заболеваний, приводящих к инвалидности, высокое кровяное давление заняло 1-е место [1]. Дальнейший анализ показал, что с 1990 по 2015гг во всем мире значительно возросли показатели повышенного систолического артериального давления (САД), а также смертность и годы жизни с поправкой на инвалидность, связанные с ним [2].

В 2015г сообщалось, что только 3,5 млрд взрослых во всем мире имели САД от 110 мм рт.ст. до 115 мм рт.ст., а 874 млн имели САД от 140 мм рт.ст. и выше [3]. Кроме того, более поздними исследованиями определена связь между гипертонией и более высо-

кими показателями смертности от коронавирусной инфекции 2019г (COVID-19), на которую по состоянию на 24 августа 2020г приходится более 179 тыс. смертей в США и 809 тыс. смертей во всем мире [4]. Эпидемиологические исследования показывают, что риск, связанный с высоким артериальным давлением (АД), является постоянной взаимосвязью, и для АД >115/70 мм рт.ст. риск сердечно-сосудистых событий удваивается на каждые 20/10 мм рт.ст. (систолическое/диастолическое) повышения АД. Это говорит о том, что на каждые 20 мм рт.ст. более низкого САД или на 10 мм рт.ст. более низкого диастолического АД (ДАД) риск сердечно-сосудистых событий снижается примерно на 50% [5].

Порог АД, выше которого польза от лечения перевешивает вред у людей с гипертонией и сердечно-со-

судистыми заболеваниями (ССЗ), на данный момент неясен. Последнее американское руководство рекомендует целевое АД <130/80 мм рт.ст. для взрослых с подтвержденной артериальной гипертензией (АГ) и известными ССЗ [6]. В Европейских рекомендациях по профилактике ССЗ в клинической практике 2016г указано, что доказательств было достаточно, чтобы рекомендовать целевое значение АД <140/90 мм рт.ст. [7]. Однако недавний Кокрановский систематический обзор показал, что в настоящее время данных недостаточно, чтобы оправдать более низкие целевые значения АД (135/85 мм рт.ст. или ниже) у людей с гипертензией и установленными ССЗ [8].

Метаанализ Naci H, et al., в который вошло 391 рандомизированное контролируемое клиническое исследование (РКИ), показал, что эффект упражнений на снижение САД среди групп с ГБ оказывается таким же, как у обычно используемых гипотензивных препаратов [9]. В общей сложности 17 метаанализов (594129 взрослых, в возрасте ≥ 18 лет), которые вошли в систематический обзор Pescatello LS, et al. [10], дали убедительные доказательства, свидетельствующие о том, что:

- 1) существует обратная зависимость доза-ответ (измеряемая часами тренировок в неделю и процентом будущих заболеваний ГБ) между аэробной работой и возникающей гипертензией у взрослых с нормальным АД;
- 2) аэробная работа снижает риск развития ССЗ среди взрослых с АГ;
- 3) аэробная работа снижает АД у взрослых с нормальным АД, предгипертензией и АГ;
- 4) величина ответа АД на аэробную тренировку варьируется в зависимости от АД в состоянии покоя, причем у взрослых с предгипертензией больше преимуществ получить снижение АД, чем у людей с нормальным АД.

Хорошо документировано в научной периодике, что регулярная физическая активность аэробного характера снижает АД и является эффективной стратегией профилактики и лечения гипертензии [11, 12].

Снижение АД после физической активности аэробного характера более выражено у гипертоников, чем у людей с нормальным АД. В среднем у людей, страдающих ГБ, после аэробного тренировочного занятия АД снижается на 7,4/5,8 мм рт.ст., а у людей, имеющих нормальное АД, — на 2,6/1,8 мм рт.ст. [13].

Регулярная физическая активность силового характера связана с более низкой смертностью [14] и положительно сказывается на общем здоровье больных ГБ [15]. В недалеком прошлом имелось ошибочное мнение о вероятном повышении АД вследствие изометрической тренировки с отягощениями. Это было связано с тем, что непосредственно в процессе выполнения такого рода упражнений у людей повышалось АД [16].

Однако рядом научных деятелей в области медицины, адаптивной и лечебной физической культуры были проведены метаанализы РКИ, которые показали:

1) Inder JD, et al. (продолжительность вмешательства ≥ 2 нед., 11 РКИ, в которых участвовало 302 человека (возраст ≥ 18 лет)) доказали, что интервальная тренировка с отягощениями, такими как гантели, боди-бары, мини штанги, гриф и др., снижает САД и ДАД. Степень эффекта может быть выше у мужчин с АГ в возрасте ≥ 45 лет, использующих только интервальную тренировку с отягощениями в течение 48 нед. [17];

2) Loaiza-Betancur AF, et al. (6 РКИ, в которых участвовало 139 человек) сделали вывод, что данный тип физической активности снижает САД, а также ДАД у нормотензивных молодых людей, тем самым доказав, что этот тип упражнений можно считать эффективным для предотвращения АГ [18].

В дополнение к ранее изученным переменным силовой тренировки (интенсивность, объем и продолжительность упражнений), гемодинамические реакции на серию упражнений с отягощениями также зависят от других переменных, таких как:

- объем задействованной мышечной массы;
- количество повторений;
- тип тренировки и интервал отдыха между подходами и между повторениями.

Переменными интервалами отдыха и интервалами отдыха между повторениями часто пренебрегают при построении программ физической реабилитации для больных АГ. Однако данным переменным должно оказываться более пристальное внимание, т.к. длина интервала отдыха влияет на удаление метаболитов, образующихся при сокращении мышц, при этом влияя на сердечно-сосудистую реакцию [19].

Подходы, включающие традиционные периоды отдыха между ними и сопровождающиеся заранее запланированными интервалами отдыха внутри подхода, называются — кластерные сетки (КС) [20]. Как показал метаанализ Jukic I, et al., КС могут снизить механическое утомление, перцептивное напряжение и метаболический стресс во время и после силовых упражнений [21].

Проводя анализ и обобщение литературных источников по возможности применения КС в профилактике и лечении АГ, можно сказать следующее:

1. Veloso J, et al. не обнаружили разницы в снижении САД при разных конфигурациях интервалов отдыха между подходами после тренировок с отягощениями, однако снижение диастолического АД продолжалось до 30 мин [22].

2. Figueiredo T, et al. показали, что интервал отдыха между подходами и упражнениями в 1 мин был связан с большим сердечным стрессом, поэтому они рекомендовали назначать более длительные проме-

жутки отдыха (интервалы) между подходами и упражнениями при работе с людьми, у которых была диагностирована сердечно-сосудистая дисфункция [23].

3. Paz GA, et al., применяя разные варианты подходов упражнений с отягощениями (традиционный подход, супер-сет, парные подходы) с интервалами отдыха между подходами 90 и 180 сек, показали, что сеансы супер-сета и парного подхода обозначили тенденцию к более длительной гипотензии после тренировки для ДАД и среднего АД по сравнению с традиционным подходом [24].

4. Arazı H, et al., изучая разные интервалы отдыха между подходами в круговой тренировке, отметили, что 30 сек и 40 сек их продолжительность приводили к значительному снижению САД после тренировки и не изменяли ДАД [25].

Необходимо отметить, что, проведя анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, мы можем констатировать факт, что в целом дан-

ная область остается мало изучена. Но в доступных современных публикациях обозначено, что силовая тренировка может выступать мощнейшим инструментом профилактики ГБ, что, несомненно, будет привлекать ученых всего мира все больше и больше. Влияние основных переменных (интенсивность, объем, порядок упражнения) на посттренировочную гипотензию достаточно изучено, однако важным переменным интервалов отдыха между подходами и интервалами отдыха между повторами уделяется мало внимания. Требуются новые РКИ для изучения влияния большого разнообразия КС (Inter-set Rest Redistribution, Equal Work-to-Rest Ratio, Rest-Pause Method) на посттренировочную гипотензию и снижение АД в долгосрочной перспективе у больных ГБ.

Отношения и деятельность: автор заявляет об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Forouzanfar MH, Liu P, Roth GA, et al. Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115mmHg, 1990-2015. *JAMA*. 2017;317(2):165-82. doi:10.1001/jama.2016.19043.
- GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1659-724. doi:10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
- Curfsman G, Bauchner H, Greenland P. Treatment and Control of Hypertension in 2020: The Need for Substantial Improvement. *JAMA*. 2020;324(12):1166-1167. doi:10.1001/jama.2020.13322.
- Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al.; and the Northwell COVID-19 Research Consortium. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized With COVID-19 in the New York City area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-9. doi:10.1001/jama.2020.6775.
- Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002;360(9362):1903-13. doi:10.1016/S0140-6736(02)11911-8.
- Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APHA/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(19):e127-e248. doi:10.1016/j.jacc.2017.11.006.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: the Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts). Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. 2016;37(29):2315-2381. doi:10.1093/eurheartj/ehw106.
- Saiz LC, Gorricho J, Garjón J, et al. Blood pressure targets for the treatment of people with hypertension and cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;9:CD010315. doi:10.1002/14651858.CD010315.pub4.
- Naci H, Salcher-Konrad M, Dias S, et al. How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. *Br J Sports Med*. 2019;53(14):859-69. doi:10.1136/bjsports-2018-099921.
- Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, et al. Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(6):1314-1323. doi:10.1249/MSS.0000000000001943.
- Miroshnikov AB, Sidorov EP, Laptev AI. Aerobic work in strength sports as prevention of hypertension. In the collection: Remedial physical culture: achievements and development prospects: materials of the VI All-Russian scientific and practical conference with international participation. 2017;142-7. (In Russ.) Мирошников А.Б., Сидоров Е.П., Лаптев А.И. Аэробная работа в силовых видах спорта, как профилактика гипертонической болезни. В сборнике: Лечебная физическая культура: достижения и перспективы развития: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017;142-7.
- Börjesson M, Önerup A, Lundqvist S, Dahlöf B. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: narrative review of 27 RCTs. *Br J Sports Med*. 2016;50(6):356-61. doi:10.1136/bjsports-2015-095786.
- Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*. 2002;136(7):493-503. doi:10.7326/0003-4819-136-7-200204020-00006.
- Saeidifard F, Medina-Inojosa JR, West CP, et al. The association of resistance training with mortality: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2019;26(15):1647-65. doi:10.1177/2047487319850718.
- Smolenskiy AV, Miroshnikov AB. New approaches to physical rehabilitation of patients with arterial hypertension using training devices. *Sports medicine*. 2014;2014(1):13-7. (In Russ.) Смоленский А.В., Мирошников А.Б. Новые подходы к физической реабилитации больных артериальной гипертензией с использованием тренажерных устройств. Спортивная медицина. 2014;2014(1):13-7.
- Miroshnikov AB. Physical rehabilitation of hypertensive patients (literature review). *The-rapist*. 2014;5:76-82. (In Russ.) Мирошников А.Б. Физическая реабилитация больных гипертонической болезнью (обзор литературы). Терапевт. 2014;5:76-82.
- Inder JD, Carlson DJ, Dieberg G, et al. Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis to optimize benefit. *Hypertens Res*. 2016;39(2):88-94. doi:10.1038/hr.2015.111.
- Loaiza-Betancur AF, Pérez Bedoya E, Montoya Dávila J, Chulvi-Medrano I. Effect of Isometric Resistance Training on Blood Pressure Values in a Group of Normotensive Participants: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health*. 2020;12(3):256-62. doi:10.1177/1941738120908070.
- Ratamess NA, Falvo MJ, Mangine GT, et al. The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2007;100(1):1-17. doi:10.1007/s00421-007-0394-y.
- Tufano JJ, Brown LE, Haff GG. Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: a systematic review. *J Strength Cond Res*. 2017;31(3):848-67. doi:10.1519/JSC.0000000000001581.
- Jukic I, Ramos AG, Helms ER, et al. Acute Effects of Cluster and Rest Redistribution Set Structures on Mechanical, Metabolic, and Perceptual Fatigue During and After Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med*. 2020;50(12):2209-2236. doi:10.1007/s40279-020-01344-2.
- Veloso J, Polito MD, Riera T, et al. Effects of rest interval between exercise sets on blood pressure after resistance exercises. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(4):512-8. doi:10.1590/s0066-782x2010005000019.
- Figueiredo T, Willardson JM, Miranda H, et al. Influence of Rest Interval Length Between Sets on Blood Pressure and Heart Rate Variability After a Strength Training Session Performed By Prehypertensive Men. *J Strength Cond Res*. 2016;30(7):1813-24. doi:10.1519/JSC.0000000000001302.
- Paz GA, Iglesias-Soler E, Willardson JM, et al. Postexercise Hypotension and Heart Rate Variability Responses Subsequent to Traditional, Paired Set, and Superset Resistance Training Methods. *J Strength Cond Res*. 2019;33(9):2433-42. doi:10.1519/JSC.0000000000002353.
- Arazi H, Ghiasi A, Afkhami M. Effects of Different Rest Intervals between Circuit Resistance Exercises on Post-exercise Blood Pressure Responses in Normotensive Young Males. *Asian J Sports Med*. 2013;4(1):63-9.