

MONIQUE ALVES DOS SANTOS

**CONCEITOS SOBRE TREINAMENTO DE FORÇA EM INDIVÍDUOS PÓS
AVC: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

Artigo apresentado à EEP- Escola de Educação Permanente do HC-FMUSP como parte dos requisitos para conclusão do curso de Pós-Graduação Lato-Senso em Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde na Doença e no Envelhecimento.

CONCEITOS SOBRE TREINAMENTO DE FORÇA EM INDIVÍDUOS PÓS AVC: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

Monique Alves dos Santos¹

RESUMO

O acidente vascular é a segunda doença que mais mata no Brasil, os indivíduos sobreviventes sofrem com sequelas motoras que interferem no lado cognitivo e social. As principais sequelas motoras são: parestesia, paralisia e espasticidade, gerando enfraquecimento ou enrijecimento muscular. O objetivo deste estudo é a partir de uma revisão bibliográfica dos últimos 5 anos, apresentar referências que apresentem a atuação do treinamento resistido na recuperação do AVC, visando uma melhora na força muscular e autonomia. Os dados nos mostram que o indivíduo afetado tende a se movimentar cada vez menos, potencializando o enfraquecimento muscular, isso gera uma incapacidade que afeta o lado cognitivo contribuindo para um grande número de depressivos após AVC. O treinamento de força atua na área motora que relaciona com o cognitivo, sendo benéfica em ambos aspectos, destaca-se os primeiros 3 meses como a fase principal de atuação do profissional de educação física, nesta fase o indivíduo terá a recuperação mais dramática, haverá melhora após este tempo, porém este período inicial é conhecido como o mais intenso independente da gravidade do AVC, deve-se incluir o movimento na vida do paciente o quanto antes. Foram encontradas inúmeras pesquisas na área de reabilitação do AVC, nenhum dado apresenta o treinamento como um recurso negativo, os dados relatam que não existe contraindicação, sendo que 72% dos artigos relatam melhora significativa. A principal limitação é a não existência de dados concisos com relação a periodização de treino a ser utilizada no tratamento destes indivíduos.

Stroke – Training Strength – Resistance Training.

¹ Educador Físico aluno do curso de Fisiologia do Exercício, na Saúde, Doença e Envelhecimento, EEP HC-FMUSP, São Paulo-SP.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	-----	4
2 METODOLOGIA	-----	7
3 RESULTADOS	-----	8
4 DISCUSSÃO	-----	8
5 CONCLUSÃO	-----	14
6 REFERÊNCIAS	-----	16

1INTRODUÇÃO

A segunda doença que mais mata no Brasil é o Acidente Vascular Cerebral (AVC) (1), além de ser uma doença com grande valor de mortalidade, também acarreta um amplo número de indivíduos incapacitados após o evento. Em todo o mundo afirma-se que 15 milhões de pessoas foram vítimas de AVC, sendo que 5 milhões foram á óbito e 5 milhões seguem incapacitados. (2)

Também conhecida como derrame cerebral o acidente acontece devido uma alteração do fluxo sanguíneo no cérebro, estas alterações podem ser por interrupção (obstrução) ou por hemorragia (rompimento), denominadas respectivamente de AVC isquêmico ou AVC hemorrágico, sendo o hemorrágico mais comum na população.

A causa destes eventos são várias, mais comuns são os trombos que se rompem e param nas artérias cerebrais, dificultando ou interrompendo o fluxo sanguíneo, as placas de ateroma além de serem capazes de liberar estes trombos que passeiam pelas artérias, também podem diminuir o espaço arterial impossibilitando o transito normal do sangue. Isso gera danos ao tecido encefálico que por sua vez reflete em sequelas diversas de acordo com a área afetada.

As doenças cardiovasculares ateroscleróticas, ou seja, doenças do coração e dos vasos sanguíneos implicam em um custo de US \$126 bilhões por ano nos EUA, evidências confirmam que este valor até 2035 poderá chegar aos US \$309 bilhões.(3) Entre 2012 á 2017 a região metropolitana vario sua taxa de internações por AVC de 139,1 a 175,3 a cada 100 mil habitantes, tendo seu maior grau em 2014, com um valor de 217,3 por 100 mil habitantes. (4)

É a principal causa de incapacidade adulta. (5) O lamentável ciclo da incapacidade inicia no hospital, em estado acamado o indivíduo se encontra inativo, tal situação resulta em perda da capacidade motora que dificulta o retorno do paciente a residência, ao retornar encontra-se enfraquecido e incapacitado para realizar as atividade mais simples da sua rotina, retornamos assim ao sujeito acamado.

A determinação das sequelas motoras é dada a partir da área afetada pelo acidente, quase sempre este indivíduo é afastado do meio social dificultando ainda mais o tratamento, quanto maior a imobilidade, maior será a perda de força, menor estímulo corporal e cognitivo potencializa as sequelas, contribui para um indivíduo mais fraco e propenso ao desenvolvimento de sintomas depressivos. A fraqueza muscular é resultado do dano primário pós AVC, a permanência desta é resultado de imobilidade e inatividade. (6)

Alguns países apresentam planos de ação para o combate aos AVC's, em 2016 um estudo mostrou que o Acidente Vascular Cerebral declinou para a quinta causa de morte nos Estados Unidos, porém o custo financeiro geral para o tratamento de reabilitação crescia a medida que aumentava o número de sobreviventes, em 1990 o custo geral para atendimento aos casos de AVC sendo hemorrágico ou isquêmico girou em torno de US \$ 103.576, enquanto que em 2016 atingimos um total de US \$ 3,4 bilhões. (7)

Ou seja, aumentaram o número de sobreviventes pós AVC, necessitando então de um método que seja capaz de melhorar a qualidade de vida desses indivíduos, de modo que possam ser reinseridos na sociedade, mesmo que de maneira simples como realizando suas tarefas diárias: escovar os dentes, tomar banho, deambular com mais segurança. Com isso sendo capazes de ser incluídos no convívio social e aliviando a presença deste segundo membro da família. Normalmente a missão de cuidar é destinado a algum parente. Cerca de 41% dos pacientes precisam de ajuda nas atividades da vida diária, 21% recebe assistência de enfermagem, familiares e amigos.(8) A antecipação por meio desta segunda pessoa na realização das atividades do dia a dia, contribui para que o indivíduo fique cada vez mais dependente e conseqüentemente mais fraco. Não que este auxílio não seja importante, mas é necessário alertar os cuidadores que a autonomia desta pessoa deve ser recuperada de uma maneira segura, porém o quanto antes possível.

O profissional de educação física tem papel fundamental na vida deste indivíduo e terá uma função importante na reinserção do cidadão as atividade funcionais, sabemos que o atendimento fisioterápico é o primeiro contato do paciente com o exercício, mas o treinamento resistido também é uma opção de reabilitação

que deve ser inserida com o objetivo de ganho de força destes pacientes quem tem declínio funcional importante. O National Institute of Neurological Disorders and stroke afirma que após 3 a 12 meses os indivíduos apresentam déficits funcionais leves a moderados de 44% e 35%.⁽⁷⁾

Este trabalho tem como objetivo citar as interferências do treinamento de força em indivíduos que sofreram com AVC. Sabemos que antes o treinamento resistido apenas era indicado para pessoas que tinham como objetivo melhora na estética corporal ou desempenho esportivo. Evidências atuais apontam benefícios do treinamento de força nos indivíduos que sofreram AVC, contraponto com o que se pensava sobre a hipertrofia ser prejudicial aos padrões normais de movimento.

Hoje se fala sobre a utilização desses treinos como forma de reduzir as perdas causadas pelo AVC na fase aguda. Ainda é difícil encontrar um consenso na prescrição, mas já observamos alguns métodos que apresentam resultados significativos, contradizendo o que se acreditava antes sobre o treinamento de força poderia ser prejudicial.

2METODOLOGIA

Esta revisão bibliográfica foi feita a partir de trabalhos publicados nos últimos 5 anos recrutados por meio das bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Embase, Scielo, Cochrane Library.

Uma das estratégias de buscas foram as de restringir para estudos em humanos, doenças cerebrovasculares, treinamento resistido e treino de força. Utilizando os seguintes descritores de pesquisa: stroke, resistance training, strenght training.

Após a busca os artigos foram incluídos no programa de organização e construção EndNote, foram retiradas as duplicadas e excluídos os textos que não apresentavam o treino de força como uma estratégia de estudo.

Foi feita uma análise estatística para identificar os seguintes fatores: Duração do estudo, frequência semanal, intensidade utilizada, exercícios mais citados, comandos passados aos indivíduos com relação a execução dos exercícios, fator de predição para identificar a carga que seria utilizada, e o número de repetições. Nem todos os estudos identificaram todos os fatores.

3RESULTADOS

Foi encontrada uma média de 170 artigos relacionados, sendo que Embase, PubMed, e BVS foram os lugares com maior fonte de informação. Após organização permanecemos com 100 artigos. Sendo que 29 artigos revelaram pesquisas com treinamento de força e os demais auxiliaram com a parte epidemiológica e descrição da doença.

Em seguida os dados coletados a partir dessa revisão bibliográfica:

Duração: 01 mês (22%), 2 meses (33%), 3 meses (11%), 4 meses (11%), +/- 5 meses (22%).

Frequência: 1x sem (0%), 2x sem (25%), 3x sem (37%), 4x sem (0%), +/- 5 vezes (37%).

Intensidade: Alta (54%), Moderada (27%), Leve (18%).

Os exercícios mais citados: Leg press, Supino, Abdominal, Puxador.

Comandos: Fase concêntrica rápida, excêntrica lenta.

Fator de predição da carga: Todos utilizaram o teste de 1 RM.

Número de repetições: variavam entre 7 a 10, 10 a 20.

Com relação as melhoras motoras, 72% dos estudos apresentaram melhora na força do membro afetado e não afetado, esta evolução permitiu um melhor desempenho na velocidade da caminhada, resistência aeróbica, número de vezes que conseguiam realizar uma tarefa e melhora na qualidade de vida partir de questionários de avaliação. 27% dos estudos não apresentaram melhora significativa, ou apenas melhoraram em outras capacidades e não na força. Nenhum exercício proporcionou uma piora no diagnóstico do indivíduo.

4DISCUSSÃO

A seqüela motora é a principal marca do indivíduo que sofreu o acidente vascular cerebral, o mesmo será afetado de acordo com a região de acometimento do acidente, esta pessoa poderá ter seqüelas no lado direito ou esquerdo do corpo, superior ou inferior, cognitivos e fala, que poderão ser denominadas como plegia ou paresia, sendo respectivamente ausência do movimento e enrijecimento

muscular. Observa-se interferências em outras áreas, como o sensorial, comunicação, cognição e emocional.

Contudo, a queixa mais comum é com relação a incapacidade deste indivíduo, que necessita de ajuda nas tarefas mais simples do seu cotidiano, esta dependência afeta as demais áreas emocionais.

As sequelas permanentes afetam cerca de 15% a 30% das pessoas, a autonomia destes indivíduos é severamente afetada já que 80% da perda motora afeta a deambulação. (9)

Sabemos que a fraqueza muscular não vem apenas da baixa ramificação muscular, mas sim da inatividade, é comprovado que o indivíduo que permanece parado por muito tempo tende a perder sua força cada vez mais. Acontece uma diminuição no recrutamento de fibras, este sinal das vias neurais é diminuído, fazendo com que o indivíduo perca cada vez mais a ativação voluntária. (6)

Um estudo recrutou 24 pacientes que sofreram o AVC e os dividiu em um grupo controle e um grupo ativo. Os mesmos foram avaliados antes e após 12 semanas de treino. O grupo ativo realizou treino de força 3 vezes na semana, enquanto o grupo controle permaneceu sem estímulos. Houve aumento significativo na qualidade de vida e no ganho de força dos pacientes que realizaram o treino de força. (10)

O indivíduo que tem maior força realiza suas atividades com mais autonomia e segurança, com isso é evidente que existe melhora a qualidade de vida. Um comprometimento neurológico afeta as habilidades funcionais, como as atividades de rotina.(8) O treino de força é um excelente aliado a reabilitação desta pessoa, sabendo que o ganho será neurológico/motor.

Observamos a utilização de banda elásticas em muitos ambientes de fisioterapia, sabemos que a resistência deste material também trabalha a capacidade de força. A partir disso, foi desenvolvido um estudo eletromiográfico comparando os níveis de força de membros inferiores utilizando a band elástica ao treino de força de alta intensidade na cadeira extensora. Os indivíduos recrutados estavam em estado de AVC crônico. Foram recrutados 15 pacientes, ambos realizaram 3 séries consecutivas de 10 repetições. Não houve diferença

na percepção de esforço entre os exercícios, mas houve maior coativação durante a flexão de joelho com banda elástica, provavelmente este pico ativador se dá à instabilidade que é promovida com a utilização do elástico. Com relação ao recrutamento de força durante a flexão e extensão dos joelhos em ambos os métodos, o treinamento na máquina atrai níveis mais altos de força, principalmente nos músculos vasto lateral, semitendíneo e vasto medial. Até mesmo a perna parética apresentou uma ativação dos agonistas que variou de 18% a 24%, enquanto na perna não parética a ativação foi de 54% a 61%. (11)

Com isso podemos notar que o treino de força para a pessoa que sofreu o AVC pode ser mais amplo, e conseguimos resultados melhores a partir desta ideia, sabendo que a evolução de carga deste paciente que utiliza a máquina torna-se mais simples comparada a uma evolução de carga em bandas elásticas.

Um ensaio clínico randomizado e cego está sendo realizado em um hospital de reabilitação na Alemanha, o mesmo teve início em 2017 e terá duração de 2 anos e meio. Foram recrutados 78 pacientes, os mesmos foram divididos em dois grupos, grupo de intervenção que recebeu um treinamento padrão e um treinamento de força de alta intensidade no braço, e um grupo controle que recebeu o treino padrão e treinamento de força de baixa intensidade. Ambos os treinos de força seguiam como base: frequência 3 vezes na semana, 60 min cada sessão. O treino padrão se refere a imobilização, alongamento, posicionamento terapêutico, treinamento motor de braços e mãos, exercícios de fortalecimento, treinamento mecânico, funcional e treino orientado a tarefas. Será observado a força de preensão, ombro, cotovelo e punho, e alterações funcionais no tônus. O autor complementa dizendo que os treinos de força em indivíduos com AVC eram utilizados quase sempre com intensidades baixas, mas afirma que o treinamento de força em intensidade altas é benéfico. Para reforçar este estudo longitudinal, o autor apresentou outros 7 trabalhos que utilizaram o treino de força como meio de reabilitação do AVC. (8)

Existem muitos trabalhos de recuperação funcional que utilizam o treino de resistência e relatam simultaneamente o ganho de força. O treino específico de força é mais difícil de ser encontrado no banco de dados.

Este estudo avaliou o treinamento de força associado ao treinamento orientado em indivíduos com hemiparesia crônica após acidente vascular cerebral. Os pacientes foram divididos em dois grupos, um grupo de treinamento orientado a tarefas sem carga e outro de treinamento de resistência personalizada. Ambos foram avaliados por seis semanas em um total de 12 sessões, observando força flexora e de preensão manual, amplitude do movimento, ativação do ombro e tônus muscular. O grupo com resistência apresentou melhora nas tarefas unilaterais e bilaterais, este também foi o grupo com maior ganho de força. Afirma o autor que o treino de força pode ser elemento essencial do programa de reabilitação em pacientes crônicos com comprometimento leve. (12)

Muitos pacientes relatam que em diferentes momentos do dia existe uma fraqueza muscular acima do normal, quando tentam realizar tarefas do cotidiano como escovar os dentes, lavar as mãos em bipedia, ou até banhar-se, estes sentem insegurança nos membros inferiores, com sensação de que a resistência está baixa e a qualquer momento a perna poderá realizar um “falseio”. Por ser relatado em vários pacientes, buscamos algum estudo que analisasse o treino com objetivo de melhora na resistência a partir de treino de força. Foi encontrado um trabalho randomizado com um foco diferente do que estamos acostumados a observar nos treinos destes pacientes, porém mostrou-se resultados interessantes.

Neste estudo randomizado contamos com 30 pacientes de AVC hemiparéticos, estes foram divididos em grupo controle e grupo de treino. O grupo de treino realizou os exercícios em cada perna individualmente para falência muscular (2 a 3 séries de 20 repetições, 3 vezes por semana, durante 3 meses), foram utilizadas as máquinas leg press, extensão e curvatura das pernas. Primeiramente foi realizado um número de repetições submáximas em um peso que permitisse uma cadência. As medidas secundárias executaram 1 RM e uma distância de caminhada de 6 minutos. Após o primeiro momento de falha muscular a carga foi reduzida de modo que facilitasse o indivíduo a concluir as 20 repetições. Os participantes do grupo de treino obtiveram melhora significativa na resistência das pernas paréticas, 178% comparado a 12% do grupo controle, sendo na perna não parética um valor de 161% a 12%. (13)

Alguns trabalhos inserem grandes variações de treinos no programa de avaliação, observamos melhora, mas o alto número de estímulos dificulta a identificação de qual método provocou mais melhorias e qual a forma de periodização poderá ser usada futuramente.

Este piloto randomizado com 35 participantes os dividiu em dois grupos, grupo com treino de baixa intensidade composto por Caminhada intermitente (1 a 8 semanas) e treinamento de força muscular com ferramentas portáteis (5 a 8 semanas). O grupo de intensidade alta realizou caminhada em esteira (1 a 8 semanas), e treinamento de força em aparelhos (5 a 8 semanas). A parte motora avaliada foi o desempenho na caminhada, equilíbrio, força e potências de membros inferiores (quadríceps e bíceps femoral). Após 8 semanas, o grupo de baixa intensidade teve uma melhora maior no domínio da atividade e no pico de potência comparados ao grupo de alta intensidade. Porém, a velocidade da marcha e os níveis de forças aumentaram em ambos os grupos. O autor afirma necessitar de um estudo maior para confirmação de dados. (14)

Com relação ao aumento do diâmetro muscular e processos inflamatórios após o treinamento resistido, alguns sobreviventes do acidente vascular cerebral entre 56 e 76 anos foram submetidos a uma coleta de sangue em jejum para realização de biopsias de TNF- α IL-6 PCR, amilóide sérico A, sICAM-1, sVCAM-1. Após foram submetidos a 2 séries de 3 exercícios de membros inferiores do treinamento resistido 3 vezes na semana por 12 semanas. Os indivíduos também realizaram tomografia computadorizada antes e após os treinos. Como resultado foi constatado que o leg press bilateral e a força de extensão da perna aumentaram de 30% a 50%, valor significativo. A área e o volume das coxas foram aumentados, complementando não houve inflamação plasmática com o treinamento. (15)

Mesmo dentre tantos métodos, podemos afirmar que o treinamento de força é recomendado para prevenção do AVC, para pessoas que já tiveram o AVC e para ataque isquêmico transitório. (16) Mas ainda encontramos um déficit de informações que possam embasar estes treinos, a maioria dos artigos confirma a insuficiência de pesquisas nesta área de prescrição.

A variação nos protocolos dificulta a atuação clínica. (17) As sessões reduzidas de treino não permitem uma grande evolução do indivíduo. Não existem trabalhos que falem sobre os efeitos do treino contínuo ou sobre o destreino, sendo confirmado que o déficit de força é o grande causador da ausência destes pacientes no papel social. O comprometimento físico interfere na ausência destes indivíduos nos domínios diários. (18)

O aumento do número de sobreviventes do acidente vascular cerebral cria uma necessidade de tratamentos eficazes. (7) É necessário um acompanhamento a longo prazo destes pacientes. (19) O treino adequado deverá contribuir para reinserção deste na sociedade. (10)

5 CONCLUSÃO

Notamos uma gama de artigos com variadas prescrições diferentes para o tratamento do AVC. Observou-se uma ausência de artigos que trabalhem especificamente com treino de força, quase sempre o treinamento resistido é utilizado com outras variações de treinos. Destacou-se a incapacidade como um dos principais males adquiridos pós AVC.

A fraqueza muscular é uma sequela motora que gera incapacidade no indivíduo, distanciando-o cada vez mais da rotina que vivia antes, existe um grande número de pessoas depressivas pós acidente vascular cerebral, devido um distanciamento das relações sociais. O fato de não ser capaz de realizar determinadas tarefas, acaba o desestimulando que tente a mover-se cada vez menos.

“Hábitos comuns como escovar os dentes, banhar-se, lavar a louça, são realizados com o auxílio de um cuidador que na maior parte do tempo é um membro da família”. A antecipação por meio desta segunda pessoa na realização das atividades contribui para que o indivíduo fique cada vez mais dependente e conseqüentemente mais fraco.

Uma das justificativas para a fraqueza muscular é exatamente a ausência do movimento, não realizar o mínimo de força, tornando ambos os membros cada vez mais frágeis. A fase subaguda do AVC é um momento muito importante do tratamento, o movimento deve ser reinserido na vida do sujeito o quanto antes.

Esta pessoa deve receber um auxílio multidisciplinar para uma completa recuperação, o profissional de educação física tem papel fundamental na sua recuperação, o treinamento resistido está totalmente relacionado ao ganho de força. Esta capacidade é fundamental para realização das atividades da vida diária.

A não evolução motora ou piora das sequelas, acontece devido um ciclo vicioso que o indivíduo entra, após o evento pode estar acamado, em seguida nota-se dificuldade em executar movimentos, esta dificuldade desmotiva o paciente que por sua vez tende a se manter inativo.

O treinamento resistido capacita melhor os membros não afetados e auxilia em um maior recrutamento de fibras no membro com sequela e no membro não afetado. Com isso o indivíduo recupera-se com uma rotina próxima do que era vivida antes. A incorporação desta pessoa no meio da prática de exercícios contribuir para melhorias na qualidade de vida, evitando um segundo episódio do AVC.

Uma das limitações na área do treinamento do AVC é a falta de estudos que apresente a prescrição de treinamento para este indivíduo, foram encontradas diversas pesquisas na maioria dos casos com baixa, não houve contra indicação, maior parte dos estudos apresentaram melhora significativa.

Estima-se que mais estudos longitudinais surjam nessa área, sabendo que o número de sobreviventes pós AVC aumentou, a necessidade de reabilitar estes indivíduos é de extrema importância.

6REFERÊNCIAS

1. Gagliardi VDB, Simis M, Cabeça HLS, Gagliardi RJXUhwbspsa, pid SX, nrm=iso. Medical perception of stroke care conditions in Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2018;76:13-21.
2. Silva EdJAd. *Reabilitação após o AVC*. Porto,Portugal: Faculdade de medicina universidade do porto; 2010.
3. Ngo-Metzger Q, Bierman AS, Borsky A, Heslin KC, Moore BJ, Barrett ML. Coronary Artery Disease, Acute Myocardial Infarction, and Ischemic Stroke Rates Among Inpatient Stays, 2001-2014: Statistical Brief #241. *Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2006.
4. Santo SdedSPdE. *Abordagem aos pacientes com Acidente Vascular Cerebral*. In: saúde Sded, editor. Espírito Santo: Líderes: Maria Aparecida de Souza/ Patricia Ribeiro Gaspar
Equipe Responsável: Fabíola Ribeiro Rios; 2015. p. 1-93.
5. SIMPSON D. Unilateral strength training and mirror therapy for enhancing lower limb motor function after stroke. It Sligo: Institute of Technology Sligo; 2019.
6. Aaron SE, Hunnicutt JL, Embry AE, Bowden MG, Gregory CM. POWER training in chronic stroke individuals: differences between responders and nonresponders. *Top Stroke Rehabil*. 2017;24(7):496-502.
7. Alawieh A, Zhao J, Feng W. Factors affecting post-stroke motor recovery: Implications on neurotherapy after brain injury. *Behav Brain Res*. 2018;340:94-101.
8. Hogg S, Holzgraefe M, Wingendorf I, Mehrholz J, Herrmann C, Obermann M. Upper limb strength training in subacute stroke patients: study protocol of a randomised controlled trial. *Trials*. 2019;20(1):168.
9. Cruz LD, Cardoso CV, Mota CG, Silveira PM, Miyahara KL, Terao T, et al. Effects physical training program for individuals with hemiplegia after stroke. *Acta fisiátrica*. 2018;2.
10. Aidar FJ, de Oliveira RJ, de Matos DG, Mazini Filho ML, Moreira OC, de Oliveira CE, et al. A Randomized Trial Investigating the Influence of Strength Training on Quality of Life in Ischemic Stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2016;23(2):84-9.

11. Vinstrup J, Calatayud J, Jakobsen MD, Sundstrup E, Jay K, Brandt M, et al. Electromyographic comparison of conventional machine strength training versus bodyweight exercises in patients with chronic stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2017;24(4):242-9.
12. da Silva PB, Antunes FN, Graef P, Cechetti F, Pagnussat Ade S. Strength training associated with task-oriented training to enhance upper-limb motor function in elderly patients with mild impairment after stroke: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(1):11-9.
13. Ivey FM, Prior SJ, Hafer-Macko CE, Katzel LI, Macko RF, Ryan AS. Strength Training for Skeletal Muscle Endurance after Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(4):787-94.
14. Lamberti N, Straudi S, Malagoni AM, Argiro M, Felisatti M, Nardini E, et al. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(2):228-39.
15. Ryan AS, Li G, Hafer-Macko C, Ivey FM. Resistive Training and Molecular Regulators of Vascular-Metabolic Risk in Chronic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(5):962-8.
16. Kernan WN, Ovbiagele B, Black HR, Bravata DM, Chimowitz MI, Ezekowitz MD, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2014;45(7):2160-236.
17. Barbosa DD, Trojahn MR, Porto DVG, Hentschke GS, Hentschke VS. - Strength training protocols in hemiparetic individuals post stroke: a systematic review. 2018;- 31(-):-.
18. Faria-Fortini I, Basilio ML, Polese JC, Menezes KKP, Faria C, Scianni AA, et al. Strength deficits of the paretic lower extremity muscles were the impairment variables that best explained restrictions in participation after stroke. *Disabil Rehabil.* 2017;39(21):2158-63.
19. Ferreira MGR, Moro CHC, Franco SCUhwsbspssa, pid=S, nrm=iso. Cognitive performance after ischaemic stroke. *Dementia & Neuropsychologia.* 2015;9:165-75.

