

PAULA CÍNTIA DOS SANTOS VIEIRA

**PROCESSO DE SELEÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR DURANTE TAREFA DE
ALCANCE PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE)**

UBERABA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Paula Cíntia dos Santos Vieira

**PROCESSO DE SELEÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR DURANTE TAREFA DE
ALCANCE PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração "Educação Física, Esporte e Saúde" (Linha de Pesquisa: Comportamento motor e análise do movimento humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dra. Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza

UBERABA

2017

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

V717p	<p>Vieira, Paula Cíntia dos Santos Processo de seleção de membro superior durante tarefa de alcance pós acidente vascular encefálico (AVE) / Paula Cíntia dos Santos Vieira. -- 2017. 70 f. : il., fig., graf., tab.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2017 Orientadora: Profa. Dra. Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza</p> <p>1. Acidente vascular cerebral. 2. Atividade motora. 3. Extremidade superior. 4. Tempo de reação. 5. Eletromiografia. I. Souza, Luciane Aparecida Pascucci Sande de II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.</p> <p>CDU 616.831-005.1</p>
-------	---

Paula Cíntia dos Santos Vieira

**PROCESSO DE SELEÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR DURANTE TAREFA DE
ALCANCE PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração "Educação Física, Movimento Humano e Saúde" (Linha de Pesquisa: Comportamento motor e análise do movimento humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dra. Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza

Aprovada no dia 11 de abril de 2017.

Banca Examinadora:

Dra. Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza – orientadora
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dra. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Valdeci Carlos Dionísio
Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha orientadora, professora Luciane Sande, que há anos me orienta não apenas nas pesquisas acadêmicas, mas principalmente nos caminhos tortuosos da vida. Agradeço aos meus amigos, pelo apoio e horas de descontração, em especial à Marcela e ao Rafael, por terem sido o meu suporte durante estes dois anos de conclusão do mestrado. À primeira, pelo incentivo e conselhos nos momentos de angústia, e ao segundo por ser o melhor parceiro de pesquisa, irmão, ombro amigo e anjo da guarda que alguém poderia ter.

Agradeço aos meus pais e aos meus irmãos, pelo amor incondicional e por serem o porto seguro para onde eu sempre poderei voltar. Em especial, agradeço à minha mãe, que desde pequena me incentivou a lutar pelos meus sonhos, e não mediu esforços para que isso acontecesse. A ela que é a minha base de sustentação, minha inspiração, minha alma gêmea e melhor amiga desde que abri os olhos pela primeira vez. Mãe, esta conquista é tão minha quanto sua. Obrigada por nunca me deixar desistir.

Por fim, agradeço a Deus, por me mostrar constantemente que Sua sabedoria sempre será maior que a minha.

“Leve na sua memória para o resto de sua vida, as coisas boas que surgiram no meio das dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade e lhe darão confiança na presença divina, que nos auxilia em qualquer situação, em qualquer tempo, diante de qualquer obstáculo.”

Chico Xavier

RESUMO

É comum após a ocorrência de um Acidente Vascular Encefálico (AVE) uma tendência em evitar o uso do membro superior parético. Além do déficit motor, podem influenciar nesta escolha a lateralidade, os requisitos espaciais da tarefa e o desempenho de cada membro, onde destaca-se o tempo de reação de escolha (TRE) e a atividade muscular. Uma avaliação precoce deste processo torna-se importante, tendo em vista a maior propensão ao aprendizado durante a fase inicial pós ictus. Assim, objetivou-se primeiramente, um conhecimento maior do TRE no pós AVE e, ao emprega-la como meio de avaliação, verificar como ocorre a seleção do membro superior no desempenho da tarefa de alcance em indivíduos pós AVE, em fase subaguda de recuperação, e em indivíduos saudáveis, relacionando os resultados obtidos às características espaciais da tarefa, aos valores de TRE obtidos e à atividade eletromiográfica durante o movimento. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática verificando a utilização do TRE nos últimos dez anos, como ferramenta avaliativa pós AVE. Dos 1.363 artigos encontrados, 14 foram incluídos para análise, onde foi constatado pouco detalhamento da tarefa de TRE utilizada, além da escassez de seu uso como ferramenta de avaliação da capacidade cognitiva, em detrimento da capacidade motora. Foi então realizado um segundo estudo que utilizou o TRE na avaliação do processo de seleção de membro superior durante tarefa de alcance em indivíduos pós AVE e indivíduos saudáveis, onde foi observada uma preferência pelo uso do membro dominante, por alcances ipsilaterais em ambos os grupos e pelo uso do membro parético no grupo AVE. Além disso, TRE se apresentou significativamente maior no grupo AVE comparado ao grupo saudável ($z=-2,814$; $p=0,005$) e no membro parético comparado ao não parético ($z=-1,962$; $p=0,05$). Na análise do RMS, para o músculo deltoide esta variável se apresentou significativamente maior no membro dominante ($z=-2,477$; $p=0,013$) e menor no membro parético ($z=-3,140$; $p=0,02$); para o músculo bíceps braquial foi significativamente maior no grupo AVE ($z=-5,648$; $p=0,00$) e no membro dominante ($z=-2,046$; $p=0,041$), e menor no membro parético ($z=-2,725$; $p=0,006$); e para o músculo tríceps braquial, o RMS se apresentou menor no membro parético comparado ao não parético ($z=-2,430$; $p=0,015$). Assim, o primeiro estudo contribuiria para a prática clínica enfatizando o uso do TRE como ferramenta avaliativa, e o segundo estudo, direcionando ações terapêuticas.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico, Alcance. Tempo de Reação de Escolha. Eletromiografia.

ABSTRACT

It is common after a stroke occurrence a tendency to avoid the use of the paretic upper limb. In addition to the motor deficit, can be influenced in this choice the laterality, the task spatial requirements and the each arm performance, which the choice reaction time (CRT) and muscle activity are highlighted. An early evaluation of this process becomes important, in view of the greater propensity to learn during the post-stroke initial phase. Thus, it was a first goal to obtain a better understanding of the CRT in post-stroke and, when it used as a means of evaluation, to verify how the upper limb selection occurs in the reaching task performance in post-stroke individuals on the subacute recovery phase and in healthy individuals, relating the obtained results to the task spatial characteristics, the CRT values obtained and the electromyographic activity during the movement. For this, a systematic review was carried out to verify the CRT use in the last ten years, as an evaluation tool after stroke. Of the 1,363 articles found, 14 were included for analysis, which it was found a little detail of the CRT tasks used, besides the scarcity of its use as a tool to cognitive ability assessment, in detriment of motor capacity assessment. Then, a second study was carried out using the CRT in the assessment of the upper limb selection process during the reaching task in post stroke individuals and healthy individuals, which a preference for the use of the dominant limb was observed, besides for ipsilateral reaches in both groups and for the use of the paretic arm in the stroke group. In addition, CRT was significantly higher in the stroke group when it compared to the healthy group ($z = -2.814$, $p = 0.005$) and in the paretic arm when it compared to the nonparetic arm ($z = -1,962$, $p = 0.05$). In the RMS analysis, for deltoid muscle, this variable was significantly higher in the dominant arm ($z = -2.477$, $p = 0.013$) and lower in the paretic arm ($z = -3,140$, $p = 0.02$); for the biceps brachii muscle was significantly higher in the stroke group ($z = -5.648$, $p = 0.00$) and in the dominant arm ($z = -2.046$, $p = 0.041$), and lower in the paretic arm ($z = -2.725$; $p = 0.006$); and for the triceps brachii muscle, RMS was lower in the paretic arm compared to the nonparetic arm ($z = -2.430$, $p = 0.015$). Thus, the first study would contribute to clinical practice emphasizing the use of CRT as an evaluation tool, and the second study, directing therapeutic actions.

Keywords: Stroke. Reaching. Choice Reaction Time. Electromyography.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

1 Fluxograma do processo de seleção dos artigos.....	19
--	----

Artigo 2

1 (A) Posicionamento inicial do indivíduo; (B) Painel contendo os alvos numerados de 1 a 9	40
2 Execução da tarefa funcional.....	41
3 Porcentagem de uso de membro superior dominante em ambos os grupos estudados e em indivíduos com lesão hemisférica esquerda e lesão hemisférica direita.....	44
4 Porcentagem de uso dos membros superiores por cada grupo de acordo com a localização dos alvos	45
5 Porcentagem de uso do membro parético em todos os alcances realizados e por localização dos alvos.....	46
6 (A) Comparação entre os tempos de reação de escolha (TRE) obtidos pelos grupos AVE (1) e saudável (2); (B) Comparação entre os valores de TRE obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).....	47
7 (A) Comparação dos valores de Root Mean Square (RMS) do músculo deltoide anterior (DA) obtidos pelos lados dominante (1) e não dominante (2); (B) Comparação dos valores de RMS do músculo DA obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).....	48
8 Comparação dos valores de Root Mean Square (RMS) do músculo bíceps braquial (BB) entre os grupos AVE (1) e saudável (2); (B) Comparação dos valores de RMS do músculo BB obtidos pelo lado dominante (1) e não dominante (2); (C) Comparação dos valores de RMS do músculo BB obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).....	49
9 Comparação dos valores de Root Mean Square (RMS) do músculo tríceps braquial (TB) obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).....	

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

1 Características metodológicas do uso de tarefas de TRE como ferramenta de avaliação pelos diferentes autores.....	20
---	----

Artigo 2

1 Caracterização da amostra de indivíduos participantes do estudo.....	43
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ARTIGOS PRODUZIDOS	13
2.1 ARTIGO 1	14
2.2 ARTIGO 2	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE	61
ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

A cada ano, 795.000 pessoas sofrem um Acidente Vascular Encefálico (AVE) novo ou recorrente (MOZAFFARIAN et al., 2015) e apenas 40% dos sobreviventes recuperam-se completamente (HANKEY et al., 2002), configurando-se em uma das principais causas de incapacidade do mundo (HONG; SAVER, 2009).

Entre os déficits decorrentes do AVE, a hemiparesia de membro superior é um dos maiores fatores limitantes na recuperação dos sobreviventes e se difere dependendo do hemisfério cerebral acometido (MCCOMBE WALLER; WHITALL, 2005). Neste contexto, é comum que os indivíduos evitem o uso do membro contralesional, ou parético, para as atividades cotidianas, pois o membro ipsilesional, ou não parético, ofereceria uma maior confiança na execução destas atividades. Entretanto, vários fatores podem influenciar no processo de seleção do membro na execução de tarefas, entre eles a lateralidade, os requisitos espaciais da tarefa (MANI et al., 2014), além do desempenho de cada membro, onde se podem destacar características temporais e o padrão de ativação muscular.

A lateralidade é definida como a tendência em preferir o uso de um dos membros superiores para a realização de determinadas tarefas (BAGESTEIRO; SAINBURG, 2002). Pode-se inferir que este processo está associado a especializações hemisféricas específicas que conferem vantagens diferentes e complementares no controle de cada membro (PRZYBYLA et al., 2013) e é visível nas atividades de vida diária, onde denota-se uma preferência pelo membro dominante no desempenho de muitas tarefas unilaterais (YADAV; SAINBURG, 2014).

Neste contexto, Mieschke et al. (2001) sugerem que a utilização da mão direita para a execução de tarefas de alcance parece demonstrar vantagens relacionadas a sua capacidade de realizar pequenos ajustes na trajetória do movimento, quando o membro se aproxima de seu destino final. Já a mão esquerda parece ser mais vantajosa no início do movimento, o que estaria relacionado ao papel desempenhado pelo hemisfério cerebral direito na preparação para a tarefa, consistindo na atenção visual do espaço em que a mesma é realizada.

Assim sendo, sabe-se que as fases iniciais do processamento visual no córtex são divididas entre os hemisférios direito e esquerdo, com cada hemisfério assumindo a responsabilidade pelo lado contralateral do espaço visual. Reuter-Lorenz, Kinsbourne e Moscovitch (1990) ao estudarem o efeito do campo visual na ativação hemisférica

perceberam que um estímulo apresentado do lado direito do campo visual, por exemplo, era capaz de ativar majoritariamente o hemisfério cerebral esquerdo e vice versa.

Como uma característica temporal do movimento temos o tempo de reação, uma variável que representa o tempo entre o início de um estímulo dado e o início do movimento a qual este estímulo se refere (KUTUKCU et al., 1999). Estudos do tempo de reação medem o tempo de início de resposta em tarefas motoras e podem ser separados em dois tipos, dependendo da informação que é dada prioritariamente ao estímulo para o movimento. Assim, são classificadas como tarefas de tempo de reação simples (TRS) aquelas que apresentam uma única pista preparatória, proporcionando informação inequívoca sobre a natureza do movimento. Já as tarefas de tempo de reação de escolha (TRE) são aquelas que utilizam mais de uma pista de preparação, o que resulta na necessidade de considerar mais de uma opção para o movimento iminente (PULLMAN et al., 1988).

Quando se toma como base os déficits motores ocasionados pelo AVE, pode-se inferir que o tempo de reação também estaria alterado. Foi observado inicialmente por Isagoda, Nakamura e Sajiki (1981) que, abordando indivíduos em fase crônica de recuperação, comparou lesões hemisféricas direitas e esquerdas. Os resultados mostraram que indivíduos pós AVE demonstraram tempos de reação simples mais lentos que indivíduos do grupo controle e que, quando os dois grupos pós AVE foram comparados entre si, não foram encontradas diferenças significativas.

Os mecanismos neuromusculares adjacentes à hemiparesia pós AVE incluem perda de unidades motoras funcionais, mudanças na ordem de recrutamento e taxas de ativação de unidades motoras, resultando em alterações do padrão de ativação muscular (WAGNER et al. 2007).

A perda de unidades motoras pode ser atribuída à degeneração do trato córtico espinhal, o que resulta em mudanças transinápticas nos motoneurônios levando a uma redução da atividade global das unidades motoras. Apesar disso, a ativação muscular pode-se encontrar aumentada, pois seriam necessárias unidades motoras adicionais para alcançar um determinado nível de força (BOURBONNAIS; VANDEN NOVEN, 1989). Canning, Ada e O'Dwyer (2000) apontam como consequência desse excesso de ativação muscular a perda de destreza por parte de indivíduos pós AVE na realização de tarefas.

Este quadro pode ser observado, por exemplo, nos movimentos de alcance ao alvo realizados por indivíduos pós AVE que tendem a ser caracterizados por lentidão,

descontinuidade espacial e temporal e padrões anormais de ativação muscular (LEVIN, 1996; CIRSTEIA; LEVIN, 2000).

Tendo em vista que durante a fase subaguda da recuperação, considerada como o período de até um ano pós ictus, indivíduos pós AVE são mais propensos ao aprendizado e reaprendizado de competências necessárias para a realização das atividades de vida diária (AVDs) (PAGE et al., 2001), se faz importante uma avaliação antecipada da preferência de uso do membro superior por parte destes indivíduos. Desta forma seria possível evitar o desuso do outro membro, além de explorar precocemente qualquer janela que possibilite uma melhor resposta ao tratamento reabilitativo (DROMERICK et al., 2009).

Objetivou-se primeiramente, por meio de uma revisão sistemática da literatura, um maior entendimento da variável TRE, e como esta vem sendo empregada como ferramenta de avaliação em indivíduos pós AVE. A partir do conhecimento desta variável, ao empregá-la como uma ferramenta de avaliação motora, nosso segundo objetivo foi verificar como ocorre a seleção do membro superior no desempenho da tarefa de alcance em indivíduos pós AVE, em fase subaguda de recuperação, e em indivíduos saudáveis, relacionando os resultados obtidos às características espaciais da tarefa, aos valores de TER obtidos e ao padrão de atividade eletromiográfica dos músculos envolvidos na execução do movimento.

De forma específica, visamos avaliar a preferência na seleção de membro superior para a realização do alcance de alvos localizados em regiões pré determinadas, comparando as proporções de escolha de membro dominante e não dominante e entre membro parético e não parético, além de relacionar as escolhas feitas à localização dos alvos a serem alcançados, à duração do TRE obtida por ambos os membros e à atividade eletromiográfica dos músculos deltoide anterior, bíceps braquial e tríceps braquial bilateralmente, durante a execução da tarefa.

2 ARTIGOS PRODUZIDOS

2.1 ARTIGO 1

“USO DO TEMPO DE REAÇÃO DE ESCOLHA COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE): uma revisão sistemática”

2.2 ARTIGO 2

“ESPAÇO DE TRABALHO, TEMPO DE REAÇÃO DE ESCOLHA E ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA NA SELEÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE)”

2.1 ARTIGO 1

USO DO TEMPO DE REAÇÃO DE ESCOLHA COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE): uma revisão sistemática

RESUMO

Tarefas de tempo de reação de escolha (TRE) consistem na seleção de uma entre diferentes alternativas de resposta a um dado estímulo. Tendo em vista o maior atraso em selecionar comandos motores, característico do pós AVE, principalmente quando não é possível pré-planejar a resposta apropriada, esta tarefa seria de grande proveito tanto como um meio de avaliação cognitiva, quanto da resposta motora nela envolvida. O objetivo deste trabalho foi, então, revisar sistematicamente o conteúdo existente na literatura acerca de como o TRE tem sido utilizado na avaliação de indivíduos pós AVE, a fim de apontar parâmetros que melhor se adaptem à rotina clínica. Uma revisão das publicações entre os anos 2006 e 2016 foi realizada utilizando as bases científicas Science Direct, PubMed, Periódicos CAPES, Web of Science e Cochrane usando as palavras chave “stroke” and “choice reaction time”. No total, foram encontrados 1.363 artigos e, após aplicação dos critérios de inclusão, 14 artigos foram incluídos para análise. Nos últimos 10 anos tarefas de TRE foram utilizadas pela grande maioria dos estudos como um meio de avaliação da capacidade cognitiva de indivíduos pós AVE. Os poucos estudos que correlacionaram esta variável a uma possível mensuração dos déficits na resposta motora apresentados por estes indivíduos observaram uma correlação significativa em seus resultados, o que chama a atenção para que a tarefa de TRE seja mais amplamente utilizada para este fim nos meios de avaliação clínica.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico, Avaliação, Tempo de reação de escolha.

**THE USE OF CHOICE REACTION TIME AS A POST-STROKE
ASSESSMENT TOOL: a systematic review**

ABSTRACT

Choice reaction time (CRT) tasks consist in the selection of one among different alternative responses to a given stimulus. In view of the longer delay in selecting motor commands, characteristic of post-stroke, especially when it is not possible to pre-plan the appropriate response, this task would be a great benefit in evaluation of cognitive deficits and the related motor response. The objective of this study was to systematically review the existing literature content on how choice reaction time has been used in the evaluation of individuals post stroke, in order to identify parameters that best fit the clinical routine. A bibliographic review of the years 2006-2016 was performed using the scientific bases Science Direct, PubMed, CAPES Journals, Web of Science and Cochrane from the key words stroke and choice reaction time. In total, 1,363 articles were found and, after applying the inclusion criteria, 14 articles were included for analysis. In the last 10 years, choice reaction time tasks were used by the majority of studies as a means of assessing the cognitive ability of post-stroke individuals. The few studies that correlated this variable with a possible measurement of motor response deficits presented by these individuals observed a significant correlation in their results, which points out that the choice reaction time tasks should be more widely used for this purpose clinical evaluation.

Keywords: Stroke, Assessment, Choice Reaction time.

INTRODUÇÃO

A variável tempo de reação pode ser definida como o intervalo de tempo entre o início de um estímulo dado e o início do movimento a qual este estímulo se refere, considerando o tempo total do movimento como o período compreendido entre o início e a conclusão de uma tarefa (KUTUKCU et al., 1999). A aplicação de experimentos envolvendo tempo de reação em pacientes portadores de doenças mentais e nervosas data de 1874 (BLACKBURN; BENTON, 1955), pois a desaceleração na velocidade de resposta é um denominador frequente em doenças cerebrais e pode ser mensurada com tarefas de tempo de reação simples (TRS) e de escolha (TRE) (GORDON; CARSON, 1990).

Uma tarefa de TRS pode ser definida como aquela que apresenta um único sinal preparatório, de forma a fornecer informações inequívocas sobre a natureza do movimento iminente antes do estímulo para se mover (PULLMAN et al., 1988). Já a tarefa de TRE é aquela em que um conjunto de estímulos e de respostas estão envolvidos, estando cada estímulo associado a uma resposta em particular. Desta forma, após a apresentação de um estímulo imperativo este precisa ser identificado e uma resposta deve ser selecionada e programada (JAHANSHAH; BROWN; MARSDEN, 1992).

As tarefas de TRE envolvem quatro processos cognitivos elementares: a percepção do estímulo, sua discriminação, a seleção de uma resposta correspondente e, finalmente, a resposta motora (NEUBAUER; KNORR, 1997). Estes procedimentos onde os indivíduos são obrigados a escolher entre diferentes alternativas de resposta revelam-se particularmente produtivos onde o processamento de informação é tido como gradual, com base no acúmulo de informações ao longo do tempo (BURLE et al., 2004). Qualquer sinal dado pouco tempo antes de um estímulo imperativo em uma tarefa de TRE pode servir como um aviso para o indivíduo, permitindo-lhes aumentar seu nível de alerta e prontidão para responder (JAHANSHAH; BROWN; MARSDEN, 1992).

Em termos de resposta motora, o processamento neurológico, incluindo o pré planejamento para situações não antecipadas e de tomada de decisões pode levar a um atraso consistente tanto na iniciação quanto na execução da tarefa motora (PAULEY et al., 2015). Se as variáveis de percepção e decisão forem controladas nestas experiências, as diferenças no tempo de reação como uma função das diferenças na resposta poderão

refletir diferenças nos tempos necessários para gerar programas para as respostas ou diferenças nos tempos necessários para os códigos de “leitura” (KLAPP et al., 1979).

Tendo em vista que indivíduos pós AVE parecem apresentar um maior atraso em selecionar comandos motores quando não é possível pré-planejar a resposta apropriada (PAULEY et al., 2015), acredita-se que a ferramenta TRE seria de grande proveito tanto como um meio avaliação cognitiva, quanto da resposta motora nela envolvida.

Desta forma, este trabalho buscou revisar sistematicamente o conteúdo existente na literatura acerca de como o TRE tem sido utilizado atualmente na avaliação de indivíduos pós AVE, a fim de apontar parâmetros que melhor se adaptem à rotina clínica.

METODOLOGIA

Para esta revisão foram considerados todos os trabalhos publicados nos últimos dez anos, desde janeiro de 2006 até dezembro de 2016, que utilizaram tarefas de TRE como meio de avaliação em indivíduos pós AVE. A busca bibliográfica foi realizada por dois avaliadores que utilizaram os critérios de inclusão e exclusão expostos logo abaixo.

A elaboração dos critérios de inclusão seguiu a estratégia PICO (Participants, Interventions, Comparisons, Outcomes and Study Design) orientada pelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) elaborada por (MOHER et al., 2009). Foram então incluídos os trabalhos que possuíam: i) Participantes: indivíduos adultos diagnosticados com acidente vascular encefálico; ii) Interventions: meios avaliativos que utilizassem o parâmetro tempo de reação de escolha; iii) Comparisons: análise de variáveis que caracterizassem a performance dos indivíduos para a realização da tarefa iv) Outcomes: Descrição e interpretação dos resultados obtidos.

Para a pesquisa bibliográfica foram utilizadas as bases científicas Science Direct; PubMed; Periódicos CAPES; Web of Science e Cochrane. Foi utilizada a seguinte combinação de descritores: “stroke” AND “choice reaction time”. Os autores desta revisão optaram por pesquisar em todos os estudos que utilizassem tempos de reação como ferramenta avaliativa para que não fosse excluído algum trabalho importante. Durante a pesquisa foram considerados apenas os trabalhos escritos em Inglês e publicados entre janeiro de 2006 e dezembro de 2016.

Após a busca bibliográfica, para cada base de dados, foi realizado o refinamento dos trabalhos encontrados. Para a base Science Direct, o refinamento da busca foi realizado pela seguinte classificação dos tópicos dos trabalhos encontrados: i) Patient; ii) Experiment; iii) Visual; iv) Participant; v) Task; vi) Cognitive; vii) Control; viii) Target; ix) Motor; x) Brain; e xi) Visual Field. Para a base de dados PubMed, foram utilizados os seguintes filtros de refinamento da busca: i) Apenas publicações dos últimos dez anos; e ii) Realizados apenas com humanos. Para a base Periódicos CAPES, o refinamento da busca foi realizado pela seguinte classificação dos tópicos dos trabalhos encontrados: i) Apenas publicações dos últimos dez anos; ii) Apenas artigos científicos; iii) Apenas estudos no idioma inglês; e como tópicos abordados iv) Stroke; v) Cognitive ability; vi) Behavioral and cognitive neuroscience; vii) Reaction time; viii) reaction time task; ix) Cognition; x) Cognition Disorders; xi) Research Institutes; xii) Neurosciences; xiii) Brain Injuries; xiv) Rehabilitation; xv) Brain Diseases; e xvi) Neuropsychology. Para a base Web of Science, o refinamento da busca foi realizado pela aplicação dos seguintes filtros de área de interesse: i) Neurosciences; ii) Clinical Neurology; iii) Psychiatry; iv) Rehabilitation; e v) Apenas artigos científicos. Por fim, para a base científica Cochrane, foi aplicado apenas o filtro Trials.

Após a busca e refinamento, o título e resumo de todos os trabalhos foram lidos. De acordo com os critérios de inclusão, após a leitura dos resumos, os artigos pertinentes ao tema foram selecionados para leitura completa do texto. Os artigos lidos por completo que causavam alguma dúvida quanto à inclusão nesta revisão, foram relidos e analisados por um segundo avaliador. Para a inclusão desses trabalhos os dois avaliadores deveriam chegar a um consenso.

RESULTADOS

No total, foram encontrados 1.363 artigos (1128 da base Science Direct; 64 da base PubMed; 67 da base Periódicos CAPES; 26 da base Web of Science; e 78 da base Cochrane). Após o refinamento da busca, permaneceram 361 trabalhos para a base Science Direct; 21 para a base PubMed; 34 para a base Periódicos CAPES; 19 para a base Web of Science; e 16 para a base Cochrane. Destes 271 artigos, após a leitura dos títulos e resumos, 36 artigos foram selecionados para a leitura do texto completo. Destes 36 artigos, 11 foram considerados dentro dos critérios de inclusão e 3 artigos classificados como em “dúvida” foram discutidos entre os dois avaliadores. Ambos concordaram na inclusão dos 3 trabalhos, pois mesmo dentro de uma amostra incluindo

diferentes patologias, a variável TRE foi relacionada ao acometimento por acidente vascular encefálico. O resultado da busca encontra-se no fluxograma a seguir (Figura 1).

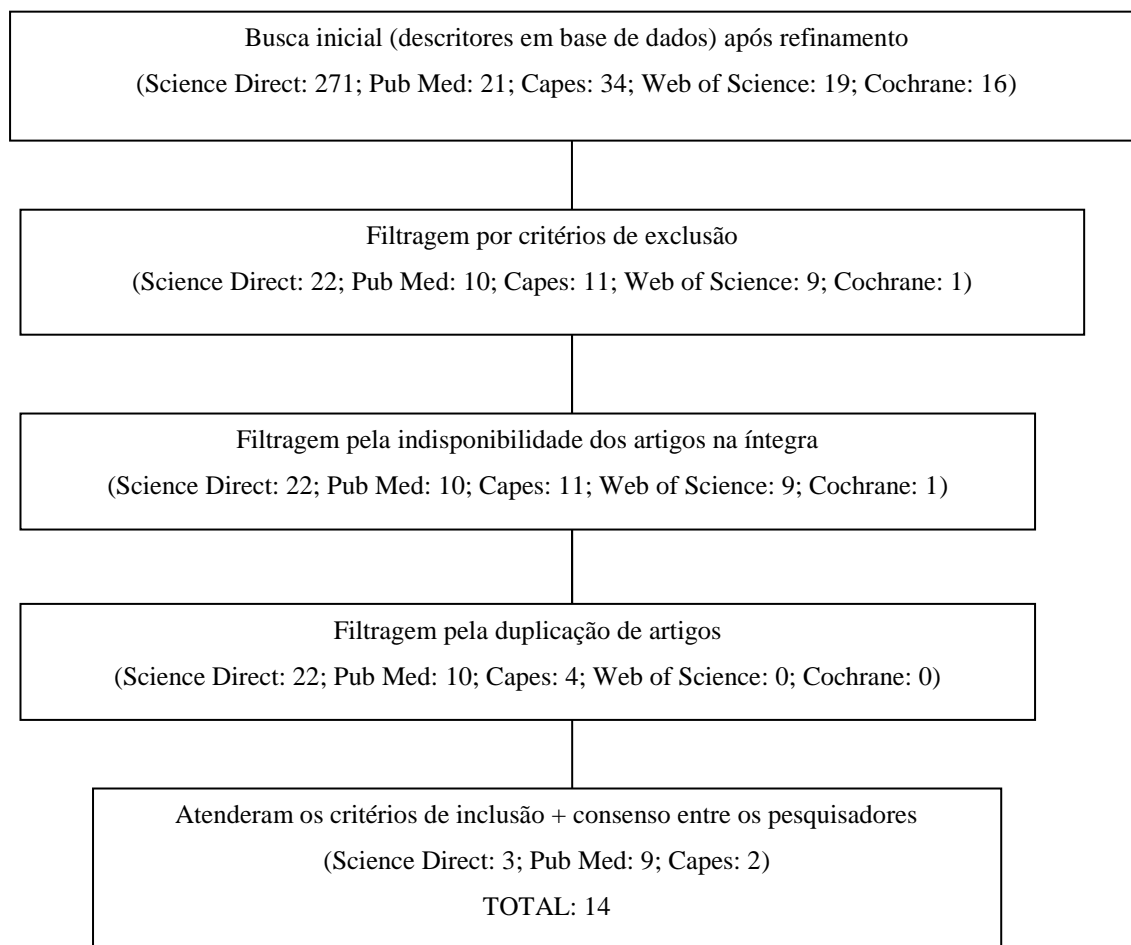


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos.

Fonte: Dos próprios autores.

As informações dos trabalhos foram resumidas de forma padronizada e estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 Características metodológicas do uso de tarefas de TRE como ferramenta de avaliação pelos diferentes autores

Autor(es)	Objetivo	Amostra	Aplicação da tarefa de TRE	Variáveis analisadas	Resultados
Cumming et al. (2012)	Testar se medidas de atenção agudas se correlacionam com a função de atenção aos 3 meses pós AVE	-33 indivíduos pós AVE	-Pressionar um dos botões “SIM” ou “NÃO” caso a imagem apresentada na tela à sua frente fosse vermelha ou preta, respectivamente	- Correlação entre tempo de reação (TR) na fase aguda e tarefas de função de atenção 3 meses pós-ictus; - Correlação entre TR, idade e fatores de severidade pós AVE	-Correlação significativa entre TR e a função de atenção aos 3 meses pós ictus; -Correlação significativa entre TR, idade e fatores de severidade pós AVE
Cumming et al. (2014)	Correlacionar déficits cognitivos à diminuição da qualidade de vida pós AVE	-33 indivíduos pós AVE	-Indivíduo deveria pressionar um dos botões “SIM” ou “NÃO” caso a imagem apresentada na tela à sua frente fosse vermelha ou preta, respectivamente	-Correlação entre os tempos de reação (TR) obtidos na fase aguda e as pontuações em um questionário de qualidade de vida 12 meses pós ictus	TR mais rápidos correlacionaram-se significativamente com questionário de qualidade de vida mais elevado 12 meses pós-AVE
Akinyemi et al. (2014)	Identificar os fatores associados ao dano cognitivo vascular precoce em nigerianos vítimas de AVE	-143 sobreviventes de AVE -74 indivíduos saudáveis demograficamente pareados	Não detalhada pelos autores	Relação entre as variáveis de estado cognitivo e paciente dependentes (demografia, estilo de vida e fatores de risco vascular, incapacidades, depressão e parâmetros de neuroimagem)	-Indivíduos pós AVE sem demência na avaliação inicial apresentaram pior desempenho cognitivo de velocidade mental e função executiva que o grupo controle, e melhor desempenho do que o grupo com demência. -Correlação significativa entre hiperintensidade de substância branca e TRE.

Akinyemi et al. (2015)	Determinar se os exames de neuroimagem em linha de base seriam fatores prognósticos de déficit cognitivo 3 meses pós ictus	-58 indivíduos pós AVE	Não detalhada pelos autores	Relações entre estado cognitivo e variáveis demográficas e neuroimagens	-Associação significativa entre atrofia medial de lobo temporal e hiperintensidade de substância branca, função executiva, velocidade de processamento e pontuação de memória
Valdés Hernández et al. (2013)	Correlacionar danos na substância branca com a pontuação de QI obtidos por uma população aos 11 anos de idade e sua performance em testes cognitivos aos 73 anos	-634 indivíduos dos quais 113 apresentaram histórico de AVE ao longo dos anos de duração do estudo	Não detalhada pelos autores	Correlação entre história médica, habilidade cognitiva atual e quantidade de hiperintensidade de substância branca na neuroimagem	Sem diferenças significativas entre os indivíduos com e sem história de AVE nas associações entre hiperintensidades de substância branca e capacidades cognitivas tardias
Shiple et al. (2007)	Examinar a associação entre alterações no tempo de reação (TR) e o desempenho cognitivo ao longo de 7 anos e o risco de morte por mortalidade de causa específica e algumas causas específicas após controle de fatores de risco	-3802 indivíduos, dentre os quais 78 apresentaram como causa de mortalidade a ocorrência de AVE	Pressionar um dos quatro botões correspondente à apresentação do caractere correspondente a cada botão em uma pequena tela de LCD à sua frente	Correlação entre tempo de reação e a pontuação obtida nas tarefas cognitivas na linha de base e 7 anos depois com o risco de mortalidade por causa específica.	Houve correlação significativa entre a média do TRE e o aumento do risco de morte por AVE, em indivíduos com idade maior ou igual a 60 anos.

Shiple et al. (2008)	Investigar a influência do tempo de reação (TR) e cognição sobre o risco de morte por mortalidade de causa específica e examinar se qualquer associação encontrada permanece após ajuste de fatores socioeconômico, estilo de vida e saúde	-6424 indivíduos, dentre os quais 170 apresentaram como causa de mortalidade a ocorrência de AVE	Pressionar um dos quatro botões correspondente à apresentação do caractere correspondente a cada botão em uma pequena tela de LCD à sua frente	Correlação entre tempo de reação obtido nas tarefas cognitivas e o risco de mortalidade por causa específica. Também foi feito um ajuste para as covariáveis demográficas	TRE se correlacionou ao risco de morte por AVE, mesmo após o ajuste das covariáveis demográficas
Godefroy et al. (2010)	Determinar os mecanismos e fatores determinantes da desaceleração relativa ao pós AVE	-36 indivíduos pós AVE -36 indivíduos saudáveis pareados por idade e nível de educação	Pressionar, com a mão de preferência, os botões 1 ou 2, caso os estímulos apresentados fossem as letras “H” ou “T” pertencentes ao grupo 1 ou as letras “C” ou “S”, pertencentes ao grupo 2, respectivamente	-Tempo de decisão -Pontuação de respostas corretas	Não foram encontradas diferenças significativas entre os indivíduos pós AVE e o grupo controle e entre as mãos ipsi e contralaterais a lesão
De Vries et al. (2013)	Investigar a relação entre a habilidade de imagética motora explícita e implícita comparando o desempenho de indivíduos pós AVE e saudáveis	-16 indivíduos pós AVE -16 indivíduos saudáveis pareados por gênero, lateralidade e idade	Pressionar, com a mão não afetada, os botões esquerdo e direito de uma caixa de respostas, caso os estímulos apresentados fossem a letra “O” ou a letra “X”, respectivamente	-Tempo de reação -Acurácia das respostas	Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos analisados

Pauley et al. (2015)	Determinar o impacto da interferência cognitiva no tempo de reação do pedal entre indivíduos pós AVE com hemiplegia direita (HD) ou esquerda (HE)	-10 indivíduos pós AVE com HD -10 indivíduos pós AVE com HE -10 indivíduos saudáveis (CTL) pareados por idade	Indivíduo deveria manter um pé no pedal do meio dentre 3 pedais simulados e então deveriam mover o pé para o pedal da direita quando o estímulo fornecido fosse um apito agudo, e para o da esquerda quando fosse um apito grave.	-Tempo de reação (RT) -Tempo do movimento (TM) -Tempo total de resposta (TTR)	- Na tarefa de TER CTL apresentou TR mais rápidos que HE e HE apresentou TR mais rápidos que HD; -HD apresentou um déficit significativo no tempo de movimento quanto comparado a CLT; -CLT apresentou TTR significativamente mais rápido que HE
Alexander et al. (2012)	Avaliar se lesões cerebelares focais em adultos causariam prejuízos em tarefas previamente demonstradas como sensíveis a lesões pré frontais	-9 indivíduos pós AVE com lesão cerebelar esquerda (LCE) -10 indivíduos pós AVE com lesão cerebelar direita (LCD) -36 indivíduos saudáveis (CTL)	Complexo de tarefas de TRE constituintes do teste Rotman Baycrest Battery to Investigate Attention (ROBBIA) cujos detalhes não foram descritos pelo autor	Não foram descritas as variáveis específicas da tarefa de TRE utilizadas na análise estatística, apenas que os 3 grupos foram comparados entre si	Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos estudados

Talelli, Greenwood e Rothwell (2007)	Explorar os efeitos de uma única sessão de Estimulação Magnética Transcraniana repetitiva, dada como Theta Burst Stimulation sobre medidas comportamentais e fisiológicas da função da mão em indivíduos pós AVE crônicos	-6 indivíduos pós AVE com pelo menos 1 ano pós ictus	Indivíduos instruídos a apertar um dinamômetro de preensão tão rápido e tão forte quanto o possível com a mão em que fosse dado um estímulo através de sua pele	Desempenho nas condições das tarefas em 3 momentos: pré estimulação (T0), 7 minutos após a estimulação (T1), 20 minutos após a estimulação (T2) e 30 minutos após a estimulação (T3)	Não foram encontradas diferenças significativas entre a mão parética e a mão saudável em nenhuma das condições de teste
Chang et al. (2010)	Investigar como as lesões produzidas por um AVE afetam a seleção de pernas durante a passada e a preparação de ajustes posturais antecipatórios	-8 indivíduos pós AVE com lesão em córtex pré motor (PMCL) -7 indivíduos pós AVE com o córtex pré motor poupado (PMCS) -8 indivíduos saudáveis (CG)	Indivíduo de pé com monitor à sua frente e interruptores abaixo dos calcanhares deveriam responder com passadas direitas ou esquerdas de acordo com da localização direita ou esquerda do estímulo apresentado	-Taxa de acurácia -Latência de contração de tibial anterior (TA) -Tempo de reação	-Não houve diferença significativa para a variável taxa de acurácia -PMCL apresentou maior latência de contração de TA bilateralmente -PMCL apresentou maior tempo de reação
Kuppuswamy et al. (2015)	Verificar a correlação entre a presença de fadiga pós AVE, a excitabilidade cortical e os tempos de reação e de movimento	-41 indivíduos pós AVE	Indivíduo deveria posicionar seus dedos indicadores direito e esquerdo sobre dois botões Rt e Lt, respectivamente e pressionar o botão correspondente a um estímulo de uma luz emissora de diodo (LED)	Correlacionou braço afetado, presença de fadiga e tipo de tarefa	O TRE não se mostrou significativamente diferente em qualquer uma das mãos em indivíduos com ou sem fadiga

DISCUSSÃO

Nesta revisão sistemática foram encontrados 14 artigos onde eram abordadas tarefas de TRE na avaliação de déficits ocasionados pela ocorrência de AVE. Esta quantidade de estudos se mostra significativa, tendo em vista que foram incluídos apenas estudos publicados nos últimos 10 anos, apesar das tarefas de tempo de reação, como um todo, serem utilizadas desde o século XIX em diferentes doenças neurológicas (BLACKBURN E BENTON, 1955).

TER como ferramenta de avaliação cognitiva

A maioria dos autores utilizou tarefas de TRE, em indivíduos pós AVE, como parte de uma avaliação cognitiva (CUMMING et al., 2012; CUMMING et al., 2014; AKINYEMI et al., 2014; AKINYEMI et al., 2015; VALDÉS HERNÁNDEZ et al., 2013; SHIPLEY et al., 2007; SHIPLEY et al., 2008; GODEFROY et al., 2010; de VRIES et al., 2013; PAULEY et al., 2015; ALEXANDER et al., 2012). Os outros três estudos restantes (TALELLI; GREENWOOD; ROTHWELL, 2007; CHANG et al., 2010; KUPPUSWAMY, 2015), além da abordagem cognitiva em geral, abrangeram a resposta motora após o processamento do estímulo dado e a tomada de decisões.

Acreditando que a velocidade de processamento relacionada ao tempo de reação seria uma base importante para outros processos cognitivos e um marcador útil para a extensão do dano cerebral pós AVE, Cumming et al. (2012) correlacionaram medidas de atenção em indivíduos na fase aguda de recuperação e três meses pós ictus, mirando testar a viabilidade e a utilidade da avaliação cognitiva no AVE agudo. Para tanto, dentre as tarefas cognitivas empregadas, foi realizado um teste de identificação, que consistia em uma tarefa de TRE de atenção visual em que, frente a um computador, o indivíduo era apresentado a dois tipos de estímulo: inicialmente, um cartão virado para baixo que ao ser virado para cima poderia conter um palhaço nas cores vermelha ou preta. O indivíduo deveria, então, pressionar um botão “SIM” ou um botão “NÃO” correspondente à cor apresentada, respectivamente. Como variáveis de análise foram adotadas a acurácia da tarefa, correspondendo ao número de respostas corretas e o tempo de reação a cada estímulo. Os autores observaram uma correlação significativa entre os resultados obtidos na tarefa de identificação aplicada na fase aguda pós AVE e os resultados obtidos na mesma tarefa, três meses depois, o que demonstrou que esta avaliação poderia servir como um meio prognóstico para o desempenho cognitivo a longo prazo.

Mais tarde e desejando associar o comprometimento cognitivo pós AVE a uma má qualidade de vida a longo prazo, Cumming et al. (2014) publicaram um estudo adicionando à avaliação cognitiva realizada anteriormente, questionários de qualidade de vida, 12 meses pós AVE. Os resultados mostraram uma correlação significativa entre as pontuações obtidas na tarefa de TRE e a avaliação da qualidade de vida aos 12 meses sendo que, quanto maior era o tempo de reação obtido nesta tarefa aplicada na fase aguda, menor era o índice de qualidade de vida apresentado tardiamente.

Dois estudos semelhantes foram realizados por Akyniemi et al. (2014) e Akyniemi et al. (2015). No primeiro estudo, com o objetivo de apontar os fatores associados ao dano cognitivo vascular em nigerianos vítimas de AVE, foram avaliados 143 indivíduos na linha de base e três meses pós ictus. Para a avaliação cognitiva, dentre os testes utilizados para determinação da atenção, velocidade de processamento e função de execução, foi realizada uma tarefa de TRE não detalhada pelos autores. Foram comparados, então, os resultados obtidos por indivíduos pós AVE com e sem demência, e indivíduos saudáveis, pareados demograficamente. Como resultado, o grupo de indivíduos pós AVE que não apresentava demência na avaliação inicial apresentou pior desempenho que o grupo controle nas medidas cognitivas de velocidade mental e função executiva, e um melhor desempenho do que aqueles que apresentavam demência. Ao correlacionar as hiperintensidades de substância branca, visíveis à ressonância magnética, ao dano cognitivo houve uma correlação significativa desta variável com o TRE.

No segundo estudo (AKYNIEMI et al., 2015) foram correlacionados os achados de neuroimagem obtidos na avaliação inicial de 58 indivíduos nigerianos pós AVE com os danos cognitivos apresentados 3 meses pós ictus, a fim de determinar se os exames de neuroimagem iniciais seriam fatores prognósticos de déficit cognitivo. O principal resultado deste estudo foi uma associação independente da atrofia do lobo temporal mediano com a disfunção cognitiva precoce pós AVE, o que sugere que tal atrofia, as desconexões cortico corticais e corticosubcorticais, e o retardamento da transmissão de impulsos nervosos consequentes do dano da substância branca tem um impacto robusto nos processos cognitivos.

Já Valdés Hernández et al. (2013) correlacionaram estes danos na substância branca, que também estão associados ao envelhecimento, com a pontuação de QI obtida por 634 indivíduos aos 11 anos de idade e sua performance cognitiva aos 73 anos, em um estudo de coorte. Incluída na bateria de testes cognitivos adotados, a velocidade de

processamento geral foi medida utilizando uma tarefa de TRE igualmente não detalhada pelos autores. Na análise dos resultados, não foram encontradas diferenças significativas entre os indivíduos que haviam sofrido AVE, ao longo dos anos de duração do estudo, com aqueles que não haviam sofrido, nas associações entre hiperintensidades de substância branca e capacidades cognitivas tardias.

Ainda na linha de estudos que avaliaram uma mesma população ao longo do tempo, Shipley et al. (2007), visando correlacionar alterações no TRE e o desempenho cognitivo com o risco de morte por causas específicas, incluindo o AVE, acompanharam 3802 indivíduos adultos residentes em comunidade, membros da Healthy and Lifestyle Survey (HALS), por 7 anos. Dentre as tarefas aplicadas, a tarefa de TRE consistiu em uma situação onde o indivíduo era solicitado a pressionar um de quatro botões numerados de 1 a 4, após ser apresentado a um estímulo condizente a um desses 4 dígitos, em uma tela de LCD. Foram então correlacionados aos resultados obtidos em um primeiro momento e após 7 anos, e os fatores de risco de mortalidade por causa específica. Foi encontrada uma correlação significativa entre os maiores valores apresentados na tarefa de TRE e o aumento de fatores de risco de morte por AVE.

Shipley et al. (2008) avaliaram a influência do tempo de reação e da cognição sobre o risco de morte por mortalidade de causa específica e examinaram se alguma associação encontrada permaneceria após o ajuste por fatores socioeconômicos, de estilo de vida e de saúde disponíveis. Para tal, em uma amostra de 6424 indivíduos, acompanhados por 21 anos, 170 apresentaram como causa de mortalidade a ocorrência de AVE e foi encontrada uma associação significativa entre este risco de morte e o déficit no TER, mais evidente na faixa etária de 60 anos ou mais. Para a avaliação do TRE, a tarefa consistia em pressionar um dos quatro botões disponíveis para o indivíduo, correspondente a resposta ao estímulo dado, que seria a apresentação do caractere correspondente a cada botão em uma pequena tela de LCD à sua frente. Os autores concluem evidenciando que o tempo de reação seria um forte preditor de tempo para a morte.

Visando identificar os mecanismos e fatores determinantes da desaceleração relacionada ao AVE, Godefroy et al. (2010) compararam resultados obtidos por indivíduos com uma média de 11 a 12 meses pós acometimento cerebral em testes de velocidade motora, velocidade visual perceptual e tarefas de TRS e TRE, com aqueles obtidos por indivíduos saudáveis, pareados por idade. A tarefa de TRE foi então

realizada com os indivíduos posicionados frente a um computador onde seriam exibidas quatro letras agrupadas em dois grupos: o grupo 1 consistia nas letras H e T e o grupo 2 nas letras C e S. O participante foi instruído a pressionar o botão de resposta correspondente ao grupo ao qual pertencia a letra que se apresentasse na tela, utilizando sua mão de preferência. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos estudados, e os dois tempos de reação avaliados apresentaram magnitudes semelhantes. Tal resultado pode ser devido à baixa sensibilidade do TRE ou pode sugerir que o processo de tomada de decisões estaria poupado nestes indivíduos.

Abordando a função cognitiva relacionada a habilidades funcionais, De Vries e colaboradores (2013) objetivaram investigar a relação entre a habilidade de imagética motora implícita e explícita comparando o desempenho de indivíduos pós AVE, com uma média de 36 semanas pós ictus, e indivíduos saudáveis. Como uma das tarefas constituintes da avaliação da imagética motora implícita, foi utilizada uma tarefa de TRE onde os indivíduos deveriam reagir a dois tipos de estímulos apresentados na tela de um computador: quando a imagem apresentada fosse uma letra “O” o participante deveria pressionar o botão esquerdo da caixa de respostas, e quando a imagem apresentada fosse uma letra “X”, o participante deveria pressionar o botão direito. Foram analisadas, como variáveis de desempenho da tarefa a média do tempo de resposta e a acurácia das mesmas, representada pela porcentagem de respostas corretas. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os indivíduos pós AVE e indivíduos saudáveis para nenhuma das variáveis analisadas nesta tarefa, apesar de dois indivíduos do primeiro grupo terem apresentado uma pontuação significativamente baixa no tempo de resposta. Os autores atribuem este resultado ao fato de os indivíduos pós AVE utilizarem estratégias alternativas durante a tarefa, de forma que o seu tempo de reação não se encontrava discrepante daquele obtido por indivíduos saudáveis.

Ainda no contexto de uma avaliação cognitiva direcionada para a funcionalidade, Pauley et al. (2015) determinaram o impacto da interferência cognitiva no tempo de reação do pedal automotivo entre indivíduos pós AVE, como um meio de verificar a atenção dos pacientes ao voltar a dirigir. Foram então comparados os desempenhos em tarefas de tempo de reação de indivíduos com hemiplegia à direita, indivíduos com hemiplegia à esquerda e indivíduos saudáveis. Três interruptores foram posicionados abaixo de três pedais, de forma a simular a aceleração de um veículo. Para a tarefa de TRE o indivíduo deveria iniciar o teste com o pé no pedal do meio, se o sinal

auditivo emitido fosse um apito agudo ele deveria mover o pé para o pedal da direita e se fosse grave, para o pedal da esquerda. Foram avaliadas as variáveis tempo de reação, tempo do movimento e tempo total de resposta, entre os grupos estudados. Como resultado foi observado que na tarefa de TRE, o grupo controle apresentou um tempo de reação mais rápido que o grupo com hemiplegia à esquerda, que por sua vez apresentou um tempo de reação mais rápido que o grupo com hemiplegia à direita. De uma forma geral o TRE foi o que apresentou um maior tempo de movimento dentre as tarefas de tempo de reação abordadas, o que foi atribuído pelos autores pelo fato desta tarefa exigir um maior recrutamento da função executiva do cérebro, memória de trabalho e solução de problemas quando comparado com os testes de tempo de reação simples ou de dupla tarefa. Na análise desta variável também foi observado que os indivíduos com hemiplegia à direita apresentaram um tempo de movimento mais prejudicado quando comparado ao grupo controle, o que pode ser atribuído à lateralidade do pé, pois indivíduos com hemiplegia à direita utilizaram seu membro não afetado e não dominante para a realização da tarefa, já aqueles com hemiplegia à esquerda, o membro não afetado que realizou a tarefa era o membro dominante. Em relação ao tempo total de resposta, este foi mais rápido no grupo controle, quando comparado àquele apresentado por indivíduos com hemiplegia à esquerda. Os autores sugerem como uma explicação dos resultados obtidos, o fato de que indivíduos pós AVE teriam seu córtex pré motor comprometido, tendo em vista que esta região cerebral é a responsável por funções executivas de seleção de movimento e pré planejamento, porém os autores lamentam o fato de não terem incluído no estudo a localização exata da lesão nos indivíduos pós AVE que participaram do mesmo.

Um único estudo avaliou danos cognitivos específicos gerados por lesões cerebelares (Alexander et al., 2012). Foram avaliadas as funções cognitivas de 32 indivíduos com lesões cerebelares, sendo que 19 deles possuíam o AVE como origem da lesão, além de 36 indivíduos saudáveis, para fins de controle. Para a avaliação cognitiva foram utilizadas, dentre outros instrumentos, as tarefas experimentais Rotman Baycrest Battery to Investigate Attention (ROBBIA) que incluíam tarefas de TRE, porém a mesma não foi detalhada pelos autores. Foram então comparados os resultados obtidos entre um grupo com lesão cerebelar direita, um grupo com lesão cerebelar esquerda e o grupo controle. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos estudados e os autores sugeriram que as lesões cerebelares em adultos podem

causar prejuízos diversos com base na má modulação, mas os prejuízos clinicamente significativos são geralmente leves ou transitórios.

TRE como ferramenta de avaliação de resposta motora

Apenas três estudos utilizaram o TRE como uma ferramenta de avaliação da resposta motora, como um enfoque dentro da avaliação cognitiva (TALELLI; GREENWOOD; ROTHWELL, 2007; CHANG et al., 2010; KUPPUSWAMY, 2015).

Talelli, Greenwood e Rothwell (2007) exploraram os efeitos da estimulação magnética transcraniana repetitiva, dada como Theta Burst Stimulation, em variáveis comportamentais e fisiológicas da função da mão de indivíduos pós AVE em fase crônica de recuperação. Para tal aplicaram, dentre outras, uma tarefa de TRE onde os participantes deveriam se posicionar sentados, com os cotovelos fletidos a 90° e antebraços em repouso em um manipulandum acoplado a um dinamômetro de preensão eletrônico. O indivíduo deveria, então, agarrar o dinamômetro o mais rápido e forte possível, com a mão cujo braço recebesse o estímulo, que era dado na própria pele. Nestas condições, o tempo de reação foi definido como o período de tempo compreendido entre o sinal fornecido e o onset da contração muscular, observado em registro eletromiográfico na forma de onda. Não foram encontradas mudanças significativas tanto na mão parética quanto na mão saudável em nenhuma das condições de teste. Tal resultado foi atribuído ao fato de que possivelmente o controle de comportamentos complexos, como a reação de escolha, estejam mais bem distribuídos entre as áreas corticais do que se a tarefa não envolvesse a tomada de decisões. Desta forma, como a estimulação magnética transcraniana foi fornecida apenas a uma área específica do córtex, pode ter efeitos limitados nesse tipo de comportamento.

Como um dos poucos estudos que avaliaram o TRE em membros inferiores, Chang et al. (2010) investigaram como as lesões induzidas pelo AVE afetam a seleção de pernas na execução de uma pisada e a preparação de ajustes posturais antecipatórios (APAs). Foram então comparados indivíduos pós AVE com lesão em córtex pré motor (PMCL), indivíduos pós AVE com o córtex pré motor poupado (PMCS) e indivíduos saudáveis. Neste estudo o TRE foi avaliado quando o indivíduo, de pé frente a um monitor e com um interruptor de pé acoplado abaixo de seu osso calcâneo em cada pé, deveria responder ao estímulo apresentado na tela, de acordo com as seguintes instruções: “Se o círculo verde for apresentado no lado esquerdo do monitor, pise o mais rápido possível com a perna esquerda, e quando o círculo for apresentado do lado

direito, pise o mais rápido possível com a perna direita”. Foram avaliados a taxa de acurácia da tarefa, o tempo de latência de contração dos músculos tibiais anteriores e o tempo de reação da perna pisante, de forma a quantificar o tempo de preparação para os APAs e o movimento de pisar. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos pela variável de acurácia, na seleção da perna, e ambos os grupos apresentaram uma média de acurácia de 80-89%. Entretanto, o grupo com lesão no córtex pré motor apresentou maior latência de contração do músculo tibial anterior, assim como um maior tempo de reação quando comparados a indivíduos do grupo cujo córtex pré motor estava poupado e indivíduos do grupo saudável. Estes resultados foram atribuídos pelos autores ao fato da tarefa apresentar apenas dois tipos de estímulos, não sendo suficientes para desafiar os pacientes, de forma que apresentassem uma diferença significativa em termos de acurácia. E a maior latência apresentada pelo grupo com lesão no córtex pré motor estaria associada ao atraso de ajustes posturais antecipatórios em ambas as pernas.

Em uma linha semelhante, Kuppuswamy em 2015, associando a excitabilidade do córtex motor à presença de altos níveis de fadiga pós AVE, avaliou 41 indivíduos. Dentre os parâmetros de movimento que seriam afetados pela excitabilidade do córtex, o TRE foi avaliado de forma que os indivíduos deveriam posicionar seus dedos indicadores da mão direita e da mão esquerda em botões específicos para cada, onde deveriam reagir pressionando o botão equivalente a um estímulo de LED (Light Emitting Diode) dado. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tempos de reação obtidos por indivíduos com ou sem fadiga. Os autores sugeriram então que a fadiga pode não depender de processos cognitivos relacionados ao movimento como a tomada de decisões, mas sim estar relacionada principalmente a déficits corticomotores.

Para finalizar esta discussão, vale destacar que muitos estudos não trouxeram a descrição da tarefa de TRE utilizada. Este fato dificulta tanto uma maior comparação entre os trabalhos, quanto a reprodução deste meio de avaliação na prática clínica. Entretanto, uma característica comum da maioria dos estudos foi a ênfase dada ao membro superior como executor das tarefas, onde houve discrepâncias quanto aos resultados, apesar de utilizarem recursos semelhantes. Os dois únicos estudos que abordaram o membro inferior como protagonista do movimento obtiveram diferenças significativas em seus resultados, o que nos leva a crer que a tarefa de TRE parece ser um recurso de avaliação interessante para este fim, apesar de sua baixa popularidade relacionada a membros inferiores.

Não se pode deixar de ressaltar que nenhum dos estudos fez menção a prática ou não de fisioterapia por parte dos integrantes da amostra, o que se sabe influenciar diretamente na habilidade dos indivíduos ao executar uma tarefa de TRE, tanto em sua vertente cognitiva, quanto motora. Igualmente, não foram encontrados estudos que verificassem possíveis alterações no TRE antes e após um determinado tratamento fisioterapêutico.

CONCLUSÃO

Após a análise dos 14 artigos incluídos neste estudo é possível concluir que nos últimos 10 anos a ferramenta TRE foi utilizada pela grande maioria dos estudos como um meio de avaliação da capacidade cognitiva de indivíduos pós AVE. Os poucos estudos que correlacionaram esta variável a uma possível mensuração dos déficits na resposta motora apresentados por estes indivíduos observaram uma correlação significativa em seus resultados, o que chama a atenção para que a tarefa de TRE seja mais amplamente utilizada com este fim nos meios de avaliação clínica.

REFERÊNCIAS

- AKINYEMI, R. O. et al. Profile and determinants of vascular cognitive impairment in African stroke survivors: the CogFAST Nigeria Study. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 346, n. 1–2, p. 241–249, 15 nov. 2014.
- AKINYEMI, R. O. et al. Medial temporal lobe atrophy, white matter hyperintensities and cognitive impairment among Nigerian African stroke survivors. **BMC Research Notes**, v. 8, 30 out. 2015.
- ALEXANDER, M. P. et al. Cognitive impairments due to focal cerebellar injuries in adults. **Cortex**, v. 48, n. 8, p. 980–990, set. 2012.
- BLACKBURN, H. L.; BENTON, A. L. Simple and choice reaction time in cerebral disease. **Confinia Neurologica**, v. 15, n. 6, p. 327–338, 1955.
- BURLE, B. et al. Physiological evidence for response inhibition in choice reaction time tasks. **Brain and Cognition**, v. 56, n. 2, p. 153–164, nov. 2004.
- CHANG, W.-H. et al. Role of the premotor cortex in leg selection and anticipatory postural adjustments associated with a rapid stepping task in patients with stroke. **Gait & Posture**, v. 32, n. 4, p. 487–493, out. 2010.
- CUMMING, T. B. et al. Cutting a long story short: reaction times in acute stroke are associated with longer term cognitive outcomes. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 322, n. 1–2, p. 102–106, 15 nov. 2012.

CUMMING, T. B. et al. The importance of cognition to quality of life after stroke. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 77, n. 5, p. 374–379, nov. 2014.

DE VRIES, S. et al. Motor imagery ability in stroke patients: the relationship between implicit and explicit motor imagery measures. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 7, p. 790, 2013.

GODEFROY, O. et al. Stroke and action slowing: mechanisms, determinants and prognosis value. **Cerebrovascular Diseases** (Basel, Switzerland), v. 29, n. 5, p. 508–514, 2010.

GORDON, B.; CARSON, K. The basis for choice reaction time slowing in Alzheimer's disease. **Brain and Cognition**, v. 13, n. 2, p. 148–166, jul. 1990.

KLAPP, S. et al. Simple and choice reaction time methods in the study of motor programming. **Journal of Motor Behavior**, v. 11, n. 2, p. 91–101, jun. 1979.

KUPPUSWAMY, A. et al. Post-stroke fatigue: a problem of altered corticomotor control? **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 86, n. 8, p. 902–904, ago. 2015.

KUTUCKU, Y. et al. Simple and choice reaction time in Parkinson's disease. **Brain Research**, v. 815, n. 9, p. 367–372, 1999.

JAHANSHAHI, M.; BROWN, R. G.; MARSDEN, C. D. Simple and choice reaction time and the use of advance information for motor preparation in Parkinson's disease. **Brain: A Journal of Neurology**, v. 115 (Pt 2), p. 539–564, abr. 1992.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 339, p. b2535, 21 jul. 2009.

NEUBAUER, A. C.; KNORR, E. Elementary cognitive processes in choice reaction time tasks and their correlations with intelligence. **Personality and Individual Differences**, v. 23, n. 5, p. 715–728, 1 nov. 1997.

PAULEY, T. et al. The influence of a concurrent cognitive task on lower limb reaction time among stroke survivors with right- or left-hemiplegia. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 22, n. 5, p. 342–348, out. 2015.

PULLMAN, S. L. et al. Dopaminergic effects on simple and choice reaction time performance in Parkinson's disease. **Neurology**, v. 38, n. 2, p. 249–249, 1 fev. 1988.

SHIPLEY, B. A. et al. Association between mortality and cognitive change over 7 years in a large representative sample of UK residents. **Psychosomatic Medicine**, v. 69, n. 7, p. 640–650, out. 2007.

SHIPLEY, B. A. et al. Cognition and mortality from the major causes of death: the Health and Lifestyle Survey. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 65, n. 2, p. 143–152, ago. 2008.

TALELLI, P.; GREENWOOD, R. J.; ROTHWELL, J. C. Exploring Theta Burst Stimulation as an intervention to improve motor recovery in chronic stroke. **Clinical Neurophysiology: Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 118, n. 2, p. 333–342, fev. 2007.

VALDÉS HERNÁNDEZ, M. D. C. et al. Brain white matter damage in aging and cognitive ability in youth and older age. **Neurobiology of Aging**, v. 34, n. 12, p. 2740–2747, dez. 2013.

2.2 ARTIGO 2

**ESPAÇO DE TRABALHO, TEMPO DE REAÇÃO DE ESCOLHA E
ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA NA SELEÇÃO DE MEMBRO
SUPERIOR PÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE)**

RESUMO

O uso do membro superior pós Acidente Vascular Encefálico (AVE) pode ser influenciado por muitos fatores, além do déficit motor. Este estudo objetivou verificar como ocorre o processo de seleção dos membros durante a tarefa de alcance em indivíduos pós AVE, em fase subaguda de recuperação, e em indivíduos saudáveis, relacionando os resultados obtidos às características espaciais da tarefa, ao tempo de reação de escolha (TRE) e à atividade eletromiográfica. Foi solicitado a 7 indivíduos pós AVE e 7 indivíduos saudáveis alcances aleatórios a 9 alvos dispostos à sua esquerda, linha média e direita. Foi então analisada a porcentagem de utilização dos membros superiores, os valores de TRE obtidos e o *Root Mean Square* (RMS) dos músculos deltoide anterior (DA), bíceps braquial (BB) e tríceps braquial (TB) de cada membro. Os resultados mostraram uma preferência pelo uso do membro dominante e por alcances ipsilaterais em ambos os grupos, e pelo uso do membro parético no grupo AVE. Na análise do TRE, este se apresentou significativamente maior no grupo AVE comparado ao grupo saudável ($z=-2,814$; $p=0,005$) e no membro parético comparado ao não parético ($z=-1,962$; $p=0,05$). Na análise do RMS, para o músculo DA esta variável se apresentou significativamente maior no membro dominante ($z=-2,477$; $p=0,013$) e menor no membro parético ($z=-3,140$; $p=0,02$); para o músculo BB foi significativamente maior no grupo AVE ($z=-5,648$; $p=0,00$) e no membro dominante ($z=-2,046$; $p=0,041$), e menor no membro parético ($z=-2,725$; $p=0,006$); por fim, para o músculo TB, o RMS se apresentou menor no membro parético comparado ao não parético ($z=-2,430$; $p=0,015$). Conclui-se que mesmo após a ocorrência de um AVE, a dominância prevalece no processo de seleção de membro superior, exceto quando se leva em consideração as características espaciais da tarefa, o que pode auxiliar no direcionamento de terapias de incentivo do uso e treinamento específico do membro parético, quando este não for dominante.

Palavras-chaves: Acidente Vascular Encefálico, Alcance, Tempo de Reação de Escolha, Eletromiografia.

WORK SPACE, CHOICE REACTION TIME AND ELECTROMYOGRAPIC ACTIVITY ON UPPER LIMB SELECTION AFTER STROKE

ABSTRACT

The upper limb use after a stroke can be influenced by many factors besides the motor deficit. The aim of this study was to verify how the limb selection process occurs during the reaching task in post stroke individuals, in the subacute recovery phase, and in healthy individuals, relating the obtained results to the spatial task characteristics, to the choice reaction time (CRT) and to the electromyographic activity. It was asked to seven post stroke individuals and seven healthy individuals randomly reaches to nine targets placed to their left, middle and right lines. The upper limb utilization percentage, CRT obtained values and Root Mean Square (RMS) of the anterior deltoid (AD), biceps brachii (BB) and triceps brachii (TB) muscles of each limb were then analyzed. The results showed a dominant arm and ipsilateral reaches preference in both groups, and a paretic arm preference in the stroke group. In the CRT analysis this variable was significantly higher in the stroke group when its compared to the healthy group ($z = -2.814$, $p = 0.005$) and in the paretic arm when its compared to the nonparetic arm ($z = -1.962$, $p = 0.05$). In the RMS analysis, for DA muscle, this variable was significantly higher in the dominant arm ($z = -2.477$, $p = 0.013$) and lower in the paretic arm ($z = -3.140$, $p = 0.02$); for the BB muscle this variable was significantly higher in the stroke group ($z = -5.648$, $p = 0.00$) and in the dominant arm ($z = -2.046$, $p = 0.041$), and lower in the paretic arm ($z = -2.725$; $p = 0.006$); finally, for the TB muscle, RMS was lower in the paretic arm when it was compared to the nonparetic arm ($z = -2.430$, $p = 0.015$). It was concluded that, even after a stroke occurrence, dominance prevails in the upper limb selection process, except when considering the task spatial characteristics, which may aid in the targeting of therapies to encourage specific non dominant paretic arm use and training.

Keywords: Stroke, Reaching, Choice Reaction Time, Electromyography.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é caracterizado como um déficit neurológico atribuído a uma lesão focal aguda do Sistema Nervoso Central (SNC) causada por um acometimento vascular (SACCO et al., 2003).

Os déficits motores característicos do pós AVE, principalmente aqueles relacionados à diminuição de função do membro superior, geram impactos variados na funcionalidade do indivíduo, levando a dificuldades em seu potencial de reabilitação (HUNTER; CROME, 2002; MERCIER et al., 2001). Neste contexto, não é incomum que os indivíduos passem a evitar o uso de seu membro contralesional, ou parético, nas atividades de vida diária, passando a confiar mais no membro ipsilesional, ou não parético (MANI et al., 2014).

Além da disfunção motora vários fatores podem influenciar no processo de seleção do membro na execução de tarefas, entre eles a lateralidade, os requisitos espaciais da tarefa (MANI et al., 2014), além do desempenho de cada membro, onde se podem destacar características temporais e o padrão de ativação muscular.

Sabe-se que a lateralidade está associada a especializações hemisféricas que conferem diferentes vantagens no controle de cada membro (PRZYBYLA et al., 2013) e que os requisitos espaciais da tarefa podem desempenhar um papel fundamental no processo de seleção de membro superior para sua execução (COELHO et al., 2013).

Como uma característica temporal do movimento configura-se o tempo de reação, representado como o tempo entre o início de um estímulo dado e o início do movimento ao qual este estímulo se refere (KUTUKCU et al., 1999). Neste contexto, a tarefa de tempo de reação de escolha (TRE), ou seja, quando existe mais de uma opção de realização de um movimento (PULLMAN et al., 1988), torna-se uma ferramenta avaliativa interessante em termos de resposta motora. Tal fato se justifica tendo em vista que o processamento neurológico, incluindo o pré planejamento para situações não antecipadas e de tomada de decisões pode levar a um atraso consistente tanto na iniciação quanto na execução da tarefa motora (PAULEY et al., 2015).

Em termos de ativação muscular pós AVE, tem-se conhecimento de que os mecanismos neuromusculares adjacentes à hemiparesia incluem perda de unidades motoras funcionais, mudanças na ordem de recrutamento e taxas de ativação de unidades motoras (WAGNER et al., 2007). Apesar disso, a ativação muscular pode-se encontrar aumentada, pois para alcançar um determinado nível de força seria necessário o recrutamento de unidades motoras adicionais (BOURBONNAIS; VANDEN NOVEN,

1989). Canning, Ada e O'Dwyer (2000) apontam como consequência desse excesso de ativação muscular a perda de destreza por parte de indivíduos pós AVE na realização de tarefas.

Este quadro pode ser observado, por exemplo, nos movimentos de alcance ao alvo realizados por indivíduos pós AVE que tendem a ser caracterizados por lentidão, descontinuidade espacial e temporal e padrões anormais de ativação muscular (LEVIN, 1996; CIRSTEIA; LEVIN, 2000). Levando-se em conta que durante a fase subaguda de recuperação, considerada como o período de até um ano pós ictus, indivíduos pós AVE estão mais propensos ao aprendizado e reaprendizado de competências necessárias para a realização das atividades de vida diária (AVDs) (PAGE et al., 2001), a importância da avaliação antecipada da preferência de uso do membro superior poderia evitar o desuso do outro membro, além de explorar precocemente uma janela que possibilite uma melhor resposta a um tratamento reabilitativo (DROMERICK et al., 2009).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar como ocorre a seleção do membro superior no desempenho da tarefa de alcance em indivíduos pós AVE, em fase subaguda de recuperação, e em indivíduos saudáveis, relacionando os resultados obtidos às características espaciais da tarefa, aos valores TRE obtidos e ao padrão de atividade eletromiográfica dos músculos envolvidos na execução do movimento.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo transversal, de delineamento quantitativo com posterior comparação amostral, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) sob protocolo nº 1647.

Os participantes do estudo consistiram em 7 indivíduos destros com o diagnóstico de acidente vascular encefálico em quadro subagudo da recuperação, como parte do grupo AVE. A seleção destes indivíduos foi realizada por meio de pesquisa no setor de neurologia do Ambulatório Maria da Glória (AMG), Hospital de Clínicas da UFTM e Centro de Reabilitação Dr. Fausto da Cunha Oliveira da UFTM – Uberaba (MG) por meio do número de classificação internacional das doenças (CID) I60 à I69 e G81. Também foram incluídos na amostra, para fins de controle, 7 indivíduos destros saudáveis, pareados por idade e sexo, que compuseram o grupo saudável.

Como critérios de inclusão para a participação neste estudo, foram adotados para ambos os grupos a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice A), faixa etária entre 45-65 anos, e capacidade de compreender e realizar o protocolo experimental proposto. Para os indivíduos pós AVE foram adotados como critérios de inclusão o diagnóstico clínico de AVE unilateral comprovado por laudo médico, apresentar quadro de hemiparesia há menos de um ano, não possuir outro acometimento neurológico além daquele ocasionado pelo AVE, hêminegligência visuoespacial, traumatismo, doença ortopédica ou reumática que interferissem na realização da tarefa proposta, e apresentar pontuação na Escala de Ashworth Modificada (ASHWORTH, 1964) (Anexo A) de até +1, representando o equivalente a uma hipertonia mínima, de forma a não interferir na execução do movimento. Para o grupo saudável foi adotado como critério de inclusão não possuir acometimento neurológico ou disfunção osteomioarticular que pudessem comprometer a função de membros superiores.

Dos 18 indivíduos pós AVE elegíveis para o estudo, 4 se recusaram a participar do mesmo, 2 não foram localizados no número de telefone disponível para contato e 5 não compareceram em três tentativas de avaliação. Desta forma, compuseram o grupo AVE 7 indivíduos, cujos dados foram coletados e analisados, além de 7 indivíduos saudáveis elegíveis, cujos quais nenhum ofereceu resistência à avaliação ou não conseguiu realizar a tarefa.

A avaliação dos indivíduos pós AVE consistiu no preenchimento de uma ficha de anamnese contendo dados pessoais e exame físico, seguida pela avaliação do tônus muscular por meio da escala de Ashworth (ASHWORTH, 1964) (Anexo A), avaliação do bem estar mental através do Mini Exame do Estado Mental (Anexo B), avaliação da lateralidade através do Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo (OLDFIELD, 1971) (Anexo C), sendo que estas duas últimas avaliações também foram realizadas em indivíduos saudáveis, e avaliação da função motora de membro superior através da escala de Fugl Meyer (GLADSTONE; DANIELS; BLACK, 2002) (Anexo D).

Para a realização da tarefa funcional os indivíduos foram posicionados sentados, a 90° de flexão de quadril, joelho e tornozelo, e braços ao longo do corpo, com ombros e antebraços em neutro, limitados por barra ajustável posicionada posteriormente à cadeira, correspondendo ao ponto de partida precedente a cada alcance realizado. A fim de evitar movimentos compensatórios de tronco, o mesmo foi

estabilizado ao encosto da cadeira com faixa crepe da marca Cremer® à altura de T12 de forma que os membros superiores permanecessem livres para a execução do alcance (Figura 1a). À frente do indivíduo e à altura de seus joelhos foi posicionado um painel de madeira mdf, de dimensões 57 cm de altura por 63 cm de largura, fixado à parede, contendo 9 alvos correspondentes a lâmpadas de LED (Light Emmitting Diode), dispostas em três colunas. A primeira coluna, posicionada à esquerda do indivíduo, continha os alvos numerados de 1 a 3, sendo o primeiro localizado à distância equivalente à 90° de flexão do ombro esquerdo, o segundo alvo logo abaixo, correspondendo a 70° de flexão de ombro esquerdo e o terceiro à 50° de flexão do ombro esquerdo. A segunda coluna, localizada no plano sagital, equivalente à linha média do corpo do indivíduo, continha os alvos numerados de 4 a 6, posicionados a 22 cm de distância dos alvos 1, 2 e 3, respectivamente, de forma que a distância de alcance para ambos os membros até cada um deles fosse equivalente. A terceira coluna, posicionada a 22 cm da segunda coluna, à direita do indivíduo, continha os alvos numerados de 7 a 9, sendo o sétimo alvo posicionado à distância equivalente a 90° de flexão de ombro direito, o oitavo alvo à 70° de flexão de ombro direito e o nono alvo, por fim, a 50° de flexão do ombro direito (Figura 1b).

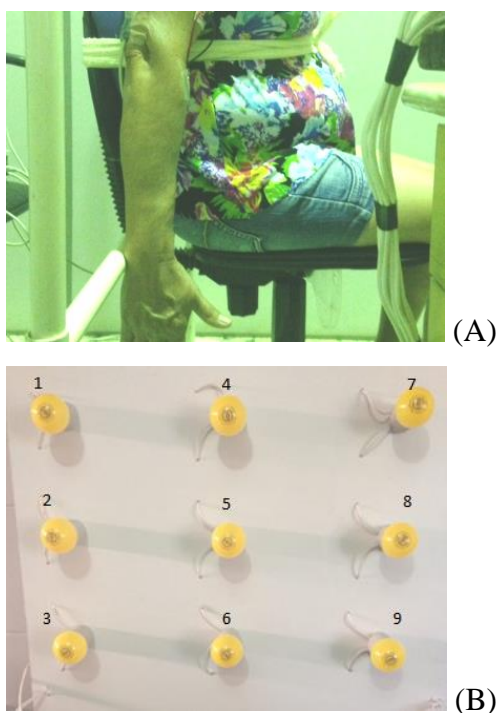


Figura 1 (A) Posicionamento inicial do indivíduo. (B) Painel contendo os alvos numerados de 1 a 9.

Fonte: Dos próprios autores

A tarefa funcional consistiu no alcance alternado de uma sequência de alvos aleatoriamente escolhidos em sorteio randomizado. O indivíduo foi informado a manter ambos os membros superiores em posição inicial, devendo alcançar o alvo assim que percebesse que o mesmo havia se acendido, o mais rápido possível e com o membro de sua preferência, mantendo o antebraço deste membro em posição neutra (Figura 2). O membro só deveria então retornar ao posicionamento inicial quando a luz do alvo fosse interrompida. O braço utilizado para cada alcance foi registrado em ficha específica, por um segundo avaliador.



Figura 2 Execução da tarefa funcional

Fonte: Dos próprios autores

Para a avaliação eletromiográfica foram utilizados eletrodos descartáveis do tipo SnapR, colocados em pares em cada um dos músculos deltoide anterior (DA), bíceps braquial (BB) e tríceps braquial (TB) de ambos os membros superiores. Primordialmente à colocação dos eletrodos foi realizada tricotomia do local, desengorduramento com álcool 70% e abrasão com lixa fina, para evitar a impedância, segundo as recomendações do protocolo SENIAM (Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles) (HERMENS et al., 2000).

A colocação dos eletrodos seguiu as determinações do protocolo SENIAM (<http://www.seniam.org>), sendo que para o músculo DA o posicionamento correspondeu à largura de um dedo distal e anterior ao acrômio, para o músculo BB a 1/3 da linha medial entre o acrômio e a fossa cubital, e para o músculo TB a 50% da distância entre a crista posterior do acrômio e olecrano.

A avaliação eletromiográfica dos músculos foi registrada pelo eletromiográfico EMG System do Brasil® (São José dos Campos, Brazil), usando um filtro passa banda

de 20 a 500 Hz, modo comum de rejeição superior a -120 dB, impedância de entrada superior a 10 MΩ, e os ganhos de $\times x100$ no condicionador de sinal e $\times x20$ no pré amplificador eletrodo bipolar (um ganho total de 2000). O software Windaq (DATAQ Instruments, Akron, OH) foi utilizado para a análise de dados obtidos a uma frequência de 1 kHz para cada canal.

O sinal eletromiográfico foi coletado em 2000 Hz, posteriormente retificado e filtrado. Os valores da amplitude do sinal foram representados em raiz quadrada da média (RMS) e, em seguida, normalizados pela razão entre o valor da RMS e o valor máximo obtido durante a contração isométrica voluntária máxima (CIVM) de cada músculo (equação 1).

$$EMG_n [UA] = \frac{RMS[UA]}{Máximo CIVM [\mu V]} \dots\dots\dots(1)$$

EMG_n = dados normalizados da ativação eletromiográfica; RMS = root mean square; CIVM = valor obtido na CIVM; CIVM = contração isométrica voluntária máxima; UA = Unidade arbitrária; μV = micro volt

O TRE foi medido como o período de tempo compreendido entre o comando visual e o início da atividade muscular, denominado *onset*. Para o cálculo do onset foi considerado um limiar correspondente a duas vezes o valor do desvio padrão da linha de base, após a filtragem do sinal (SILVA et al., 2014; CHANG et al., 2010).

Análise estatística dos dados

Para a análise estatística foram utilizados os softwares *Excel* versão 2013, *Kaleida Graph* versão 4.0 e *Statistical Packpage for Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. A normalidade da distribuição dos dados da avaliação pelas escalas, os valores de TRE e de RMS obtidos em cada alcance foram testados pelo teste estatístico de Shapiro-Wilk e, por não obedecerem à normalidade, foram utilizados os testes paramétricos de Mann Whitney para as análises intergrupos e intragrupo.

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 7 indivíduos com menos de um ano pós AVE, correspondendo à fase subaguda de recuperação, sendo que 4 indivíduos apresentavam lesão hemisférica esquerda e 3 indivíduos apresentavam lesão hemisférica direita. Para fins de controle foram incluídos 7 indivíduos saudáveis, pareados por idade e sexo. A caracterização da amostra pode ser observada na Tabela 1. Não foram encontradas

diferenças significativas para as variáveis idade ($t=0,513$; $p=0,617$), pontuação no Mini Exame do Estado Mental ($t=0,571$; $p=0,976$) e pontuação no Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo ($t=0,347$; $p=0,291$) para ambos os grupos AVE e saudável. Também não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis tempo pós AVE ($t=0,832$; $p=0,546$) e pontuação na função motora de membro superior da Escala de Fugl Meyer ($t=0,127$; $p=0,794$).

Tabela 1 Caracterização da amostra de indivíduos participantes do estudo.

<i>Variável</i>	<i>Grupo AVE (n=7)</i>	<i>Grupo saudável (n=7)</i>
Idade (anos), média (DP)	54,3 ($\pm 5,63$)	55,9 ($\pm 5,84$)
Sexo, homens/mulheres	4/3	3/4
Pontuação no Mini Exame do Estado Mental média (DP)	24,14 ($\pm 1,07$)	29,14 ($\pm 0,90$)
Pontuação no Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo média (DP)	91,43($\pm 1,27$)	94,28($\pm 5,34$)
Lado da hemiparesia, direito/esquerdo	4/3	-
Tempo pós AVE (meses), média (DP)	8,43 ($\pm 1,27$)	-
Pontuação Fugl Meyer média (DP)	62,43 ($\pm 1,72$)	-

De forma geral, foi observado que os indivíduos do grupo AVE utilizaram o membro superior direito dominante em 60,31% dos alcances totais realizados, contra 50,79% de uso deste mesmo membro por parte dos indivíduos saudáveis. Levando-se em conta a localização da lesão, observamos que os indivíduos pós AVE com lesão hemisférica esquerda utilizaram o membro superior direito dominante em 66,67% dos alcances realizados, e os indivíduos com lesão hemisférica direita utilizaram o membro superior direito dominante em 51,85% dos alcances realizados (Figura 3).

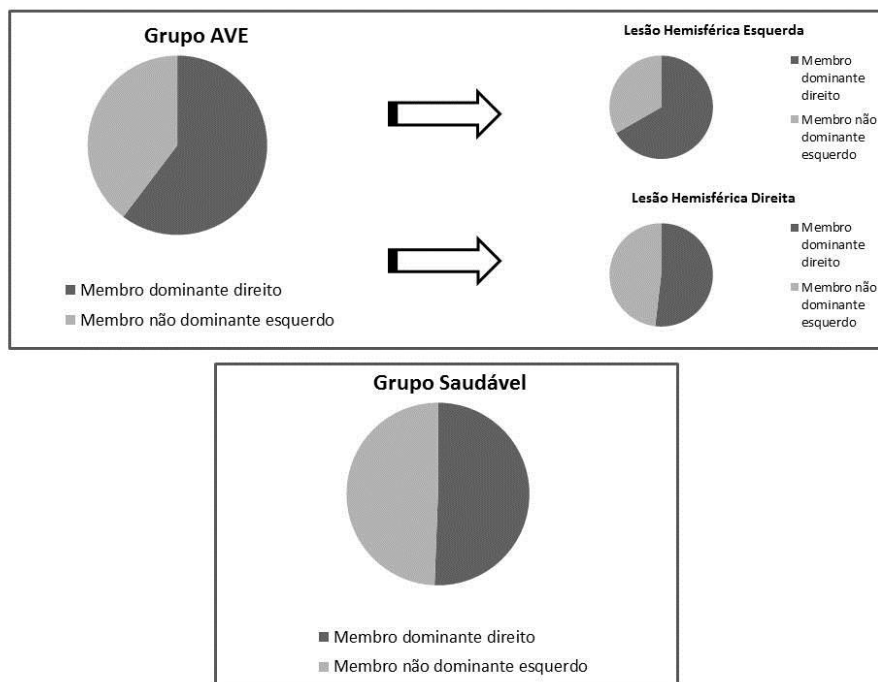


Figura 3 Porcentagem de uso do membro superior dominante em ambos os grupos estudados e em indivíduos com lesão hemisférica esquerda e indivíduos com lesão hemisférica direita.

Fonte: Dos próprios autores.

Para a análise da preferência do uso dos membros superiores levando-se em consideração a localização dos alvos, foi observado que no grupo AVE 42,9% dos alcances em direção aos alvos localizados à esquerda foram realizados com o membro superior direito dominante e 57,1% com o membro superior esquerdo não dominante; 61,9% dos alcances em direção aos alvos localizados à linha média foram realizados com o membro superior direito dominante e 38,1% com o membro superior esquerdo não dominante; e 85,7% dos alcances a alvos localizados à direita foram realizados com o membro superior direito dominante e 14,3% com o membro superior esquerdo não dominante. Já os indivíduos do grupo saudável alcançaram 100% dos alcances a alvos localizados à esquerda com o membro superior esquerdo não dominante; 19% dos alcances realizados à linha média com o membro superior direito dominante e 81% com o membro superior esquerdo não dominante; e 100% dos alcances a alvos localizados à direita com o membro superior direito dominante (Figura 4).

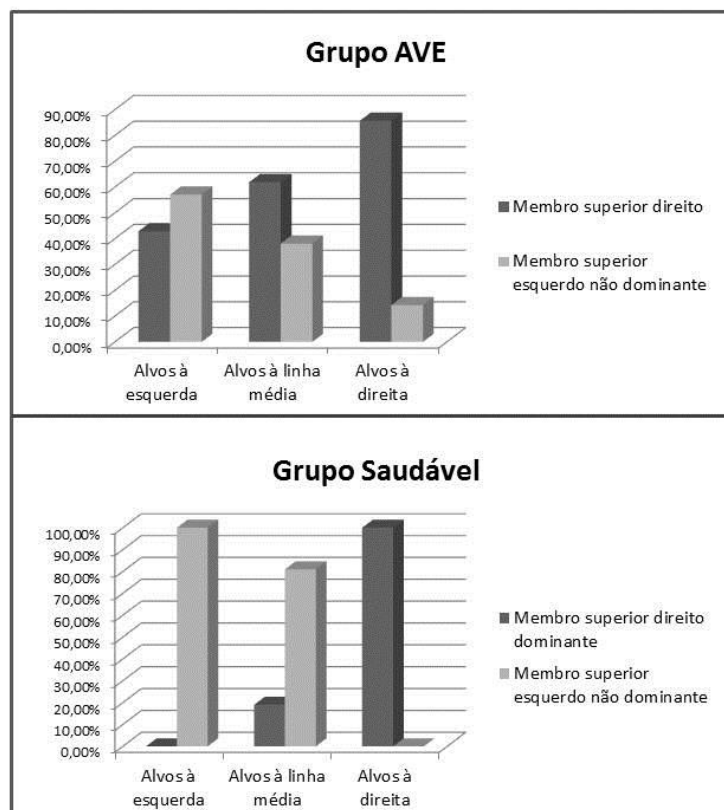


Figura 4 Porcentagem de uso dos membros superiores por cada grupo de acordo com a localização dos alvos. (2D)

Fonte: Dos próprios autores.

Em relação ao uso do membro superior parético foi observado que os indivíduos pós AVE efetuaram 58,73% dos alcances com o membro superior parético. Em uma análise intragrupo foi verificado que os indivíduos com lesão hemisférica à esquerda utilizaram o membro parético em 66% dos alcances realizados e os indivíduos com lesão hemisférica à direita utilizaram o membro parético em 48,1% dos alcances realizados. Considerando a localização dos alvos os indivíduos com lesão hemisférica esquerda realizaram com o membro direito parético 50% dos alcances à esquerda, 67% dos alcances à linha média e 83,3% dos alcances à direita. Já os indivíduos com lesão hemisférica à direita realizaram com o membro superior parético esquerdo 89% dos alcances à esquerda, 44% dos alcances à linha média e 11% dos alcances à direita (Figura 5).

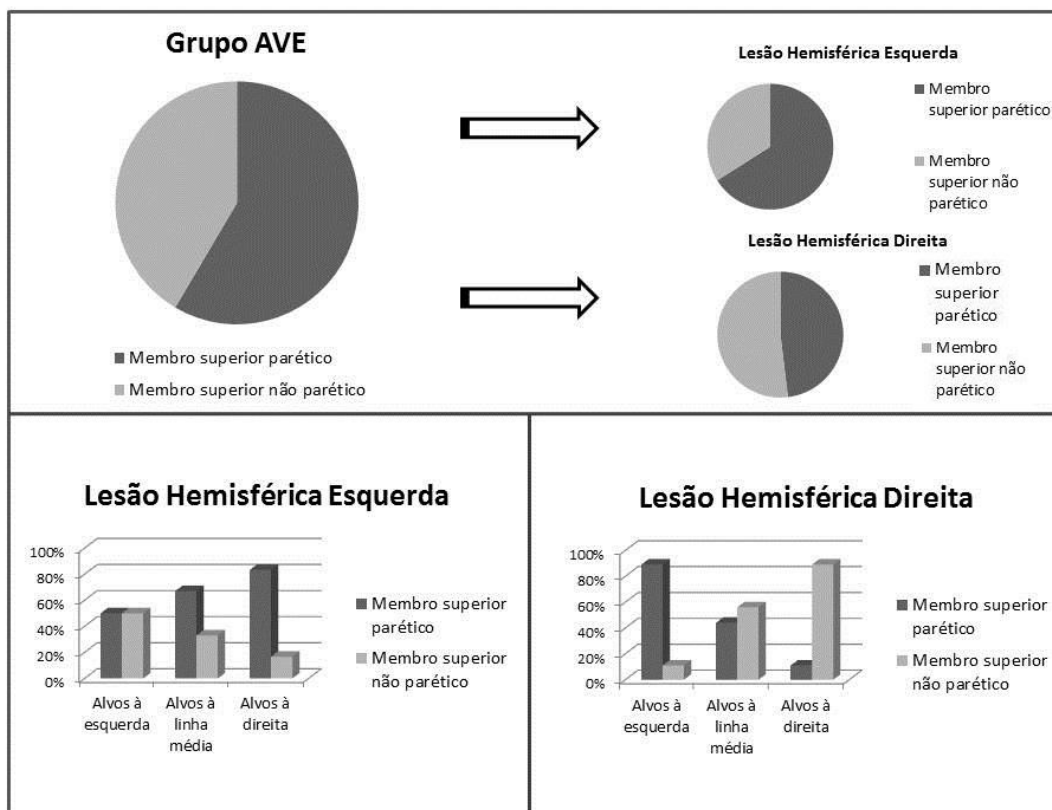


Figura 5 Porcentagem de uso do membro parético em todos os alcances realizados e por localização dos alvos.

Fonte: Dos próprios autores.

A análise do TRE demonstrou existir uma diferença significativa entre os grupos AVE e saudável ($z=-2,814$; $p=0,005$) de forma que os indivíduos do grupo AVE apresentaram maiores valores para esta variável do que aqueles apresentados pelos indivíduos do grupo saudável (Figura 6a). Não foi encontrada diferença significativa entre os valores de TRE de acordo com as localizações dos alvos nas regiões esquerda, linha média e direita, respectivamente ($z=-575$; $p=0,575$) ($z=-831$; $p=0,406$) ($z=-319$; $p=0,749$), entre os grupos AVE e saudável. Levando-se em consideração o uso dos membros superiores dominante ou não dominante não houve diferença significativa ($z=1,489$; $p=0,732$), porém levando-se em consideração o uso dos membros superiores parético e não parético pelos indivíduos pós AVE foi observada diferença significativa ($z=-1,962$; $p=0,05$) sendo que o membro parético apresentou menores valores de TRE (Figura 6b).

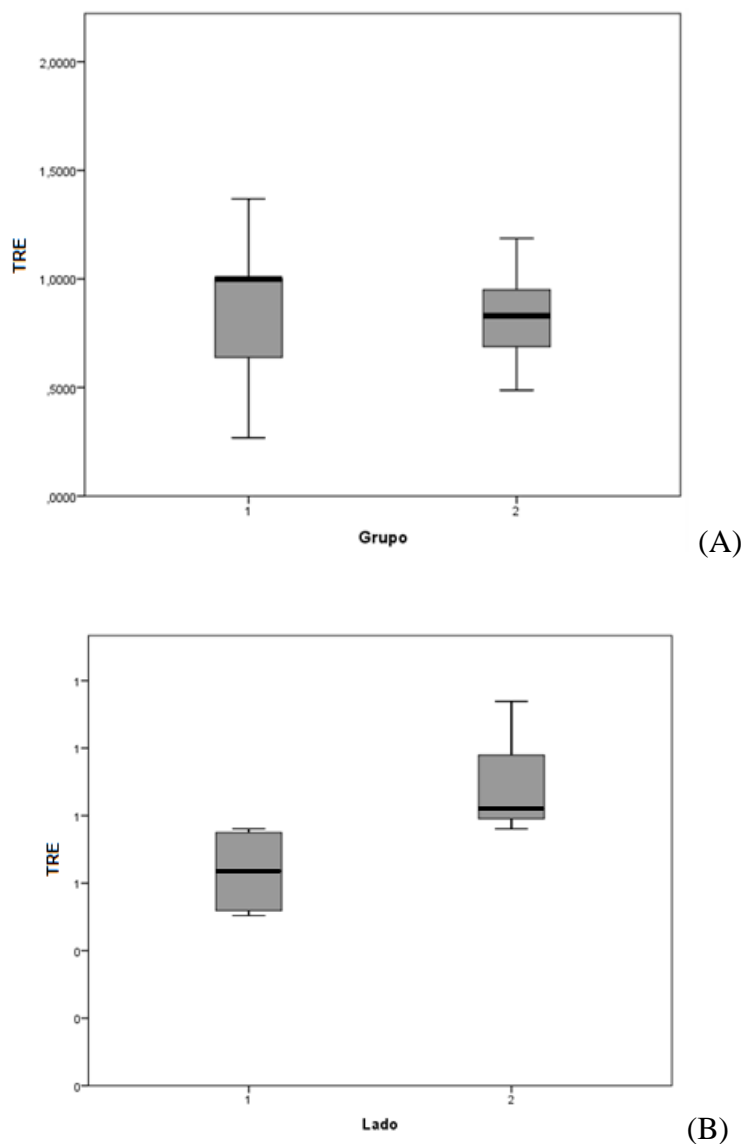


Figura 6 (A) Comparação entre os tempos de reação de escolha (TRE) obtidos pelos grupos AVE (1) e saudável (2). (B) Comparação entre os valores de TRE obtidos pelos lados superiores parético (1) e não parético (2).

Fonte: Dos próprios autores.

A análise do RMS de cada músculo envolvido na execução do movimento demonstrou que para o músculo DA não houve diferença significativa entre os grupos AVE e saudável ($z=-1,388$; $p=0,165$), porém houve diferença significativa entre os membros dominante e não dominante ($z=-2,477$; $p=0,013$) sendo que o membro dominante apresentou um valor de RMS mais alto que o não dominante (Figura 7a). Também na análise dos membros parético e saudável foi encontrada diferença significativa ($z=-3,140$; $p=0,02$) sendo que o membro parético apresentou valores de RMS menores que o membro não parético (Figura 7b).

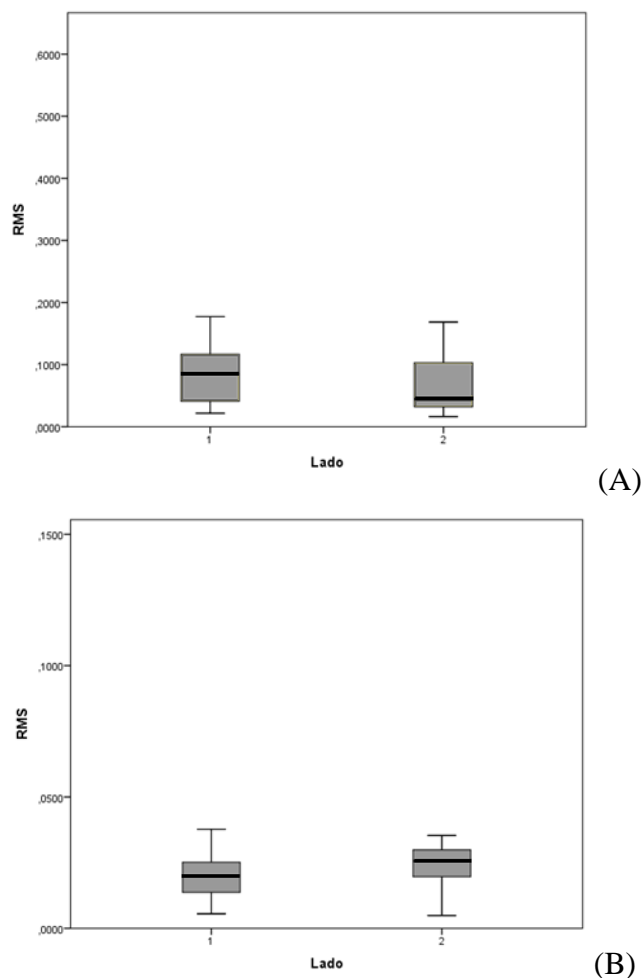


Figura 7 (A) Comparação dos valores de Root Mean Square (RMS) do músculo deltoide anterior (DA) obtidos pelos lados dominante (1) e não dominante (2). (B) Comparação dos valores de RMS do músculo DA obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).

Fonte: Dos próprios autores.

Para o músculo BB, foi encontrada diferença significativa entre os grupos AVE e saudável ($z=-5,648$; $p=0,00$) sendo que o grupo AVE apresentou maiores valores de RMS do que o grupo saudável (Figura 8a); entre o uso dos membros dominante e não dominante ($z=-2,046$; $p=0,041$) onde o membro dominante apresentou maiores valores de RMS do que o membro não dominante (Figura 8b). Em relação ao uso dos membros parético e saudável estes igualmente apresentaram diferença significativa ($z=-2,725$; $p=0,006$) sendo que o membro parético apresentou menores valores de RMS do que o membro não parético (Figura 8c).

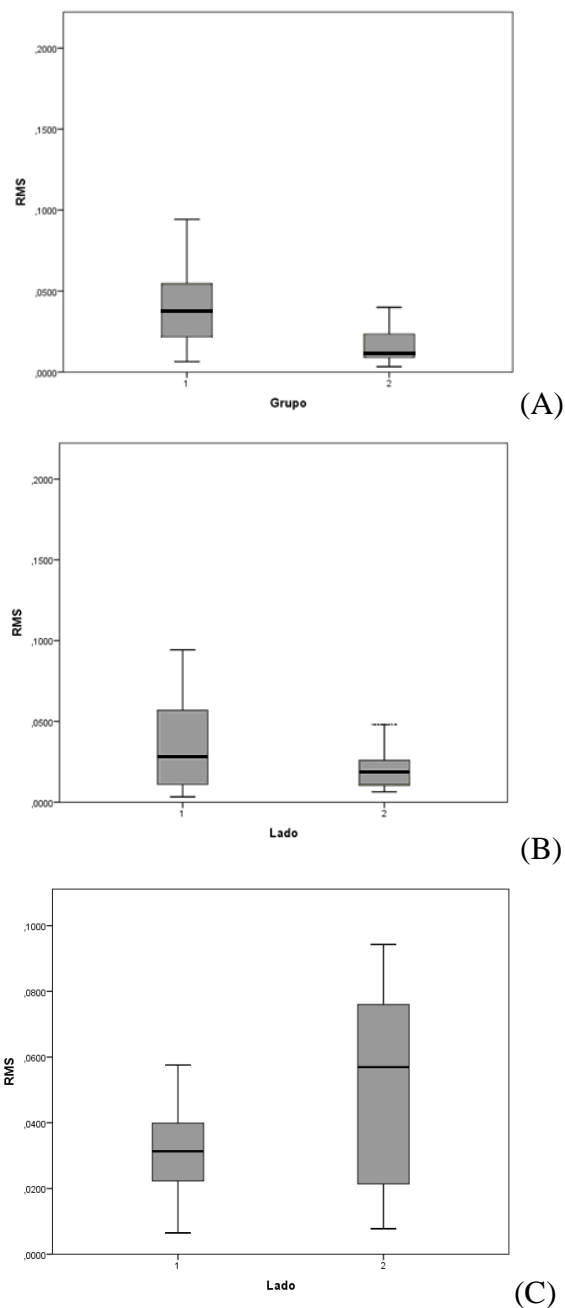


Figura 8 (A) Comparação dos valores de Root Mean Square (RMS) do músculo bíceps braquial (BB) entre os grupos AVE (1) e Saudável (2); (B) Comparação dos valores de RMS do músculo BB obtidos pelos lados dominante (1) e não dominante (2). (C) Comparação dos valores de RMS do músculo BB obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).

Fonte: Dos próprios autores.

Para o músculo TB, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos AVE e saudável ($z=-1,326$; $p=0,185$) nem para os membros dominante e não dominante ($z=-1,326$; $p=0,185$). Porém, houve diferença significativa entre os membros

parético e não parético ($z=-2,430$; $p=0,015$), onde o membro parético apresentou menores valores de RMS do que o membro não parético (Figura 9)

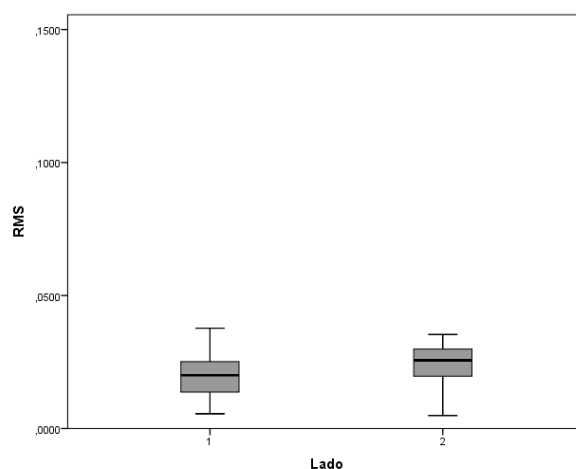


Figura 9 Comparação dos valores de Root Mean Square (RMS) do músculo tríceps braquial (TB) obtidos pelos lados parético (1) e não parético (2).

Fonte: Dos próprios autores.

DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi verificar como ocorre o processo de seleção de membro superior no desempenho da tarefa de alcance em indivíduos pós AVE em fase subaguda de recuperação e em indivíduos saudáveis, relacionando os resultados obtidos às características espaciais da tarefa, ao TRE e ao padrão de ativação muscular envolvido na execução do movimento.

De forma geral foi observado que os indivíduos pós AVE fizeram maior uso do membro superior direito dominante quando comparados aos indivíduos saudáveis. Essa evidência se mostrou bastante acentuada nas situações em que a lesão hemisférica esquerda configurava este membro como parético, em detrimento dos casos de lesão hemisférica direita, cuja proporção de utilização do membro superior direito dominante se apresentou bastante semelhante àquela apresentada por indivíduos saudáveis. Tal resultado poderia ser justificado pelo fato de que em indivíduos com lesão hemisférica esquerda a dominância pré ictus exerceria uma influência maior sobre a escolha do membro do que aquela exercida pelo déficit motor por este apresentado. Já os indivíduos com lesão hemisférica direita utilizariam seu membro dominante em uma escala semelhante aos indivíduos saudáveis, tendo em vista que a hemiparesia está

presente no membro superior esquerdo que já não se mostrava muito usado anteriormente ao AVE, devido à dominância destra pré ictus por eles apresentada.

Estes achados se assemelham ao estudo de Rinehart et al. (2009) que observaram um menor uso do membro não parético e não dominante por indivíduos com acometimento de hemisfério cerebral esquerdo. Os autores atribuíram este resultado à existência de uma apraxia em ambos os membros superiores, mais comum em lesões hemisféricas esquerdas do que em lesões hemisféricas direitas. Tal apraxia, associada a não dominância do membro, levaria a uma menor eficiência do mesmo e, conseqüentemente, a um menor uso.

Contraditoriamente, Mani e colaboradores (2014), em um estudo semelhante verificaram que indivíduos pós AVE com lesão hemisférica direita fizeram um uso substancialmente maior do membro direito dominante quando comparados a indivíduos com lesão hemisférica esquerda e indivíduos saudáveis. Os autores atribuíram tais resultados a uma maior influência exercida pelo lado da lesão, conferindo aos indivíduos com lesão hemisférica direita uma tendência a evitar o uso do membro parético não dominante. Sabendo-se que Mani e colaboradores (2014) utilizaram uma quantidade de alcances consideravelmente maior, tendo em vista os 32 alvos utilizados em contraposição ao pequeno número de 9 alvos utilizados em nosso estudo, este fato ocasionaria padrões de utilização do membro igualmente discrepantes.

Ao relacionar a preferência do membro superior quanto a localização dos alvos, foi observado que os indivíduos pós AVE realizaram preferencialmente alcances ipsilaterais, e um predomínio do membro superior direito dominante nos alvos localizados à linha média, sendo esta equidistante dos dois membros superiores. Tais resultados demonstram que, para os alvos localizados nas extremidades, a localização do alvo foi preponderante à dominância do braço, porém quando a distância a ser percorrida era a mesma para ambos os membros, a dominância se mostrou superior. A influência da localização dos alvos se mostrou ainda mais evidente no grupo saudável onde os alcances ipsilaterais ocorreram de forma unânime. Porém, de forma bastante peculiar, os alcances à linha média envolveram majoritariamente o uso do membro superior esquerdo não dominante.

Uma possível justificativa para ambos os resultados relacionados aos alcances às extremidades laterais seria o fato de que quando um estímulo visual é apresentado ipsilateralmente ao membro respondente, as informações sobre o alvo não precisam cruzar o corpo caloso a fim de atingir córtices motores contralaterais para o estímulo de

resposta (CAREY; HARGREAVES; GOODALE, 1996). Além disso, tomando-se como base o ponto de vista cinestésico descrito por Gabbard e Rabb (2000) o indivíduo, ao perceber as restrições biomecânicas envolvidas na realização da tarefa, programa a resposta mais eficiente e confortável, o que estaria relacionado à proximidade do alvo ocasionada em um alcance ipsilateral. Tais autores sugerem a existência de uma tendência hemisférica conduzindo a seleção dos membros em situações específicas, de forma que exista uma compatibilidade espacial de mapeamento entre a localização estímulo-resposta-membro efetor que promove processamento e desempenho ótimos.

Já o maior uso do membro superior não dominante nos alcances realizados à linha média, por parte dos indivíduos saudáveis, poderia ser justificado pelo fato de que os alcances realizados com o membro superior esquerdo não dominante, principalmente em tarefas de tempo de reação, seriam programados com maior acurácia do que aqueles realizados com o membro superior direito dominante (GUIARD; DIAZ; BEAUBATON, 1983).

Ao se levar em conta a presença de hemiparesia, nossos resultados mostraram que os indivíduos pós AVE com lesão hemisférica esquerda utilizaram seu membro superior parético direito dominante na maioria dos alcances, o que não se apresentou semelhante nos indivíduos com lesão hemisférica direita, que utilizaram menos seu membro superior parético não dominante esquerdo. Levando-se em consideração a homogeneidade da amostra quanto à severidade da lesão e grau de hemiparesia, estes resultados novamente mostram a influência da preferência do membro dominante no processo de seleção de membro superior na execução de uma tarefa. Tais achados corroboram com aqueles encontrados por Harris e Eng (2006) ao analisar a preferência do uso do membro superior por indivíduos pós AVE crônicos em suas atividades cotidianas. Os autores sugeriram que indivíduos com o membro parético dominante apresentariam menos déficits do que aqueles cujo membro parético é o não dominante e acrescentam que quando o membro dominante é o afetado o indivíduo se mostra mais motivado a usá-lo durante a recuperação.

Tal padrão se modifica quando a variável localização dos alvos se insere como uma característica espacial da tarefa. Observamos então que indivíduos com lesão hemisférica direita utilizam um pouco mais o membro parético não dominante esquerdo para alcances ipsilaterais do que indivíduos com lesão hemisférica esquerda utilizaram seu membro parético direito para alcances ipsilaterais. O mesmo foi encontrado por Mani et al. (2014) que observaram um aumento na utilização do membro parético

esquerdo não dominante por indivíduos com lesão hemisférica direita em alcances ipsilaterais, enfatizando o quanto a localização do espaço de trabalho modula o processo de escolha do membro superior.

A análise do TRE demonstrou existir uma diferença significativa entre os indivíduos pós AVE e indivíduos saudáveis, sendo que os indivíduos do primeiro grupo apresentaram tempos de reação mais longos compreendidos entre o momento em que o estímulo era dado e o onset de ativação muscular. Tais achados corroboram com aqueles encontrados por Pauley et al. (2015) que analisaram o desempenho de membros inferiores em tarefas de tempos de reação realizadas por indivíduos pós AVE e indivíduos saudáveis. Os autores sugerem que os maiores valores de tempo de TRE apresentados pelo primeiro grupo deveram-se ao fato de que uma tarefa de TRE, por não possibilitar a formação de uma resposta pré planejada, exigiria um maior recrutamento da função executiva do cérebro e solução de problemas, fatores estes que estariam prejudicados no pós AVE, já que estes indivíduos parecem apresentar um maior atraso para selecionar comandos motores.

A análise intragrupo demonstrou menores valores de TRE para o membro parético quando este era relacionado ao membro não parético. Em uma análise qualitativa, observa-se que na maioria dos alcances realizados com o membro parético, este também era o membro dominante, o que poderia justificar a maior eficiência na execução dos alcances, representada pelos menores valores de TRE. Esta eficiência seria justificada pelo fato de que o membro dominante é especializado no controle preditivo da dinâmica de membros e tarefas, o que pode resultar em padrões de coordenação precisos e, conseqüentemente, mais eficientes (PRZYBYLA et al., 2013).

Em termos de ativação muscular, os maiores valores de RMS apresentados pelo membro dominante, tanto para o músculo DA quanto para o músculo BB são sustentados pelo fato de que estes dois músculos são protagonistas na tarefa de alcance, tendo em vista sua responsabilidade pelo movimento do membro contra a gravidade (MCCREA; ENG; HODGSON, 2005; WAGNER et al., 2007).

Além disso, o músculo BB também apresentou maiores valores de ativação por parte do grupo AVE em relação ao grupo saudável. Wagner et al. (2007) ao comparar a ativação muscular entre indivíduos pós AVE em fase subaguda de recuperação e indivíduos saudáveis durante tarefa de alcance também observaram que o primeiro grupo apresentou uma maior ativação muscular do que o segundo. Os autores atribuem este resultado ao fato de que indivíduos pós AVE necessitariam de um maior esforço

para a realização da tarefa de alcance, o que necessitaria de um maior recrutamento de unidades motoras e, conseqüentemente, uma maior ativação muscular.

Todos os músculos estudados apresentaram menores valores de RMS por parte do membro superior parético em comparação ao membro não parético. Este resultado pode ser atribuído ao fato de que a paresia contralateral, resultado de uma lesão isquêmica unilateral ocasiona uma perturbação dos comandos descendentes direcionados aos músculos agonistas de um determinado movimento (FELLOWS et al., 1994), o que ocasionaria uma menor ativação muscular.

A influência da dominância nos processos de seleção de membro superior se mostrou preponderante até mesmo quando o membro utilizado para a execução da tarefa também era o membro parético. As análises do TRE e do RMS ofereceram suporte para este maior uso, na medida em que os valores apresentados pelo membro dominante seriam sugestivos de que existe uma maior eficiência quando o movimento é realizado por este membro.

Entretanto, observamos que a influência da dominância é atenuada quando as condições espaciais de realização da tarefa favorecem o uso do membro não dominante. Tal conhecimento pode auxiliar no direcionamento de terapias que visem incentivar o uso do membro parético quando este não for o membro dominante. Além disso, treinamentos específicos a fim de encurtar o TRE e de melhorar a função muscular destes membros possibilitaria uma maior eficiência dos mesmos, ocasionando seu maior uso nas atividades cotidianas.

Como é visto na figura É interessante observar que os indivíduos do grupo AVE apresentaram uma grande variabilidade no desempenho dos alcances, através das análises do TRE e do RMS inter e intragrupo. Tal fato nos leva a inferir que, apesar de todos os indivíduos conseguirem realizar a tarefa proposta, os indivíduos pós AVE parecem usar de diferentes recursos para executá-la, o que no grupo saudável parece ter ocorrido de forma mais homogênea.

São consideradas limitações deste estudo a pequena amostra empregada e a não utilização de uma avaliação cinemática, o que chama a atenção para o fato de que mais pesquisas em torno do assunto são necessárias, a fim de possibilitar uma generalização dos achados e um maior detalhamento do desempenho dos membros superiores na execução da tarefa.

CONCLUSÃO

A partir deste estudo foi possível concluir que, mesmo após a ocorrência de um AVE, com a consequente paresia de um dos membros superiores, a dominância pré-ictus exerce grande influência sobre o processo de tomada de decisões quanto ao uso dos membros superiores. Tal dominância pôde ser, em parte, justificada pelos menores valores obtidos na análise da variável TRE e maior ativação muscular, representada pelos maiores valores de RMS, o que lhe conferiria uma maior eficiência na execução do movimento. Porém, esta superioridade da dominância é abalada quando a localização dos alvos a serem alcançados favorece a execução do movimento pelo membro superior não dominante, devido às facilidades conferidas na execução de alcances ipsilaterais.

REFERÊNCIAS

- ASHWORTH, B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. **The Practitioner**, v. 192, p. 540–542, abr. 1964.
- BOURBONNAIS, D.; VANDEN NOVEN, S. Weakness in patients with hemiparesis. **The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association**, v. 43, n. 5, p. 313–319, maio 1989.
- CANNING, C. G.; ADA, L.; O'DWYER, N. J. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 176, n. 1, p. 45–56, 1 maio 2000.
- CAREY, D. P.; HARGREAVES, E. L.; GOODALE, M. A. Reaching to ipsilateral or contralateral targets: within-hemisphere visuomotor processing cannot explain hemispatial differences in motor control. **Experimental Brain Research**, v. 112, n. 3, p. 496–504, dez. 1996.
- CHANG, W.-H. et al. Role of the premotor cortex in leg selection and anticipatory postural adjustments associated with a rapid stepping task in patients with stroke. **Gait & Posture**, v. 32, n. 4, p. 487–493, out. 2010.
- CIRSTEA, M. C.; LEVIN, M. F. Compensatory strategies for reaching in stroke. **Brain: A Journal of Neurology**, v. 123 (Pt 5), p. 940–953, maio 2000.
- COELHO, C. J. et al. Hemispheric differences in the control of limb dynamics: a link between arm performance asymmetries and arm selection patterns. **Journal of Neurophysiology**, v. 109, n. 3, p. 825–838, fev. 2013.
- DROMERICK, A. W. et al. Very Early Constraint-Induced Movement during Stroke Rehabilitation (VECTORS): A single-center RCT. **Neurology**, v. 73, n. 3, p. 195–201, 21 jul. 2009.

FELLOWS, S. J. et al. Agonist and antagonist EMG activation during isometric torque development at the elbow in spastic hemiparesis. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v. 93, n. 2, p. 106–112, abr. 1994.

GABBARD, C.; RABB, C. What determines choice of limb for unimanual reaching movements? **The Journal of General Psychology**, v. 127, n. 2, p. 178–184, abr. 2000.

GLADSTONE, D. J.; DANELLS, C. J.; BLACK, S. E. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 16, n.3, p.232-240, 2002.

GUIARD, Y.; DIAZ, G.; BEAUBATON, D. Left-hand advantage in right-handers for spatial constant error: Preliminary evidence in a unimanual ballistic aimed movement. **Neuropsychologia**, v. 21, n. 1, p. 111–115, 1983.

HARRIS, J. E.; ENG, J. J. Individuals with the dominant hand affected following stroke demonstrate less impairment than those with the non-dominant hand affected. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 20, n. 3, p. 380–389, set. 2006.

HERMENS, H. J. et al. Development of recommendation for SEMG sensors and sensors placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.10, p.361-374, 2000.

HUNTER, S. M.; CROME, P. Hand function and stroke. **Reviews in Clinical Gerontology**, v.12, n.1, p.68-81, 2002.

KUTUCKU, Y. et al. Simple and choice reaction time in Parkinson's disease. **Brain Research**, v. 815, n. 9, p. 367-372, 1999.

LEVIN, M. F. Interjoint coordination during pointing movements is disrupted in spastic hemiparesis. **Brain: A Journal of Neurology**, v. 119 (Pt 1), p. 281–293, fev. 1996.

MANI, S. et al. Contralesional Arm Preference Depends on Hemisphere of Damage and Target Location in Unilateral Stroke Patients. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 28, n. 6, p. 584–593, 11 fev. 2014.

MCCREA, P. H.; ENG, J. J.; HODGSON, A. J. Saturated muscle activation contributes to compensatory reaching strategies following stroke. **Journal of neurophysiology**, v. 94, n. 5, p. 2999–3008, nov. 2005.

MERCIER, L. et al. Impact of Motor, Cognitive, and Perceptual Disorders on Ability to Perform Activities of Daily Living After. **Stroke**, v. 32, n. 11, p. 2602–2608, 1 nov. 2001.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, n. 1, p. 97–113, mar. 1971.

PAGE, S. J. et al. Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke. **Physical Therapy**, v. 81, n. 8, p. 1455–1462, ago. 2001.

PAULEY, T. et al. The influence of a concurrent cognitive task on lower limb reaction time among stroke survivors with right- or left-hemiplegia. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 22, n. 5, p. 342–348, out. 2015.

PRZYBYLA, A. et al. Sensorimotor performance asymmetries predict hand selection. **Neuroscience**, v. 228, p. 349–360, 3 jan. 2013.

PULLMAN, S. L. et al. Dopaminergic effects on simple and choice reaction time performance in Parkinson's disease. **Neurology**, v. 38, n. 2, p. 249–249, 1 fev. 1988.

RINEHART, J. K. et al. Arm use after left or right hemiparesis is influenced by hand preference. **Stroke; a Journal of Cerebral Circulation**, v. 40, n. 2, p. 545–550, fev. 2009.

SACCO, R. L. et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke; a Journal of Cerebral Circulation**, v. 44, n. 7, p. 2064–2089, jul. 2013.

SENIAM - Surface Electromyography for the Non-invasive Assessment of Muscles. Disponível em: <<http://www.seniam.org>>, Acesso em 04 de junho de 2016.

SILVA, A. N. et al. Metodologia para o estudo de variáveis que influenciam a medida do limiar do reflexo de estiramento tônico. In: XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2014, Uberlândia - MG. Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. Bauru - SP: Canal6 Editora, 2014. v. 1. p. 2413-2416.

WAGNER, J. M. et al. Upper Extremity Muscle Activation during Recovery of Reaching in Subjects with Post-stroke Hemiparesis. **Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 118, n. 1, p. 164–176, jan. 2007.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados da revisão sistemática trouxeram que a maioria dos estudos publicados nos últimos dez anos utilizaram a ferramenta TRE como um meio de avaliação cognitiva, em detrimento dos poucos estudos que a utilizaram para avaliação da capacidade motora.

Tais resultados serviram de base para a realização do segundo artigo aqui apresentado que, percebendo esta lacuna, utilizou como uma das formas de avaliação do déficit motor pós AVE, a ferramenta TRE. Sua eficácia neste sentido foi demonstrada quando o maior uso do membro superior dominante pôde ser justificado pela eficiência apresentada por este membro, representada, dentre outros fatores, a menores valores do TRE.

Assim, o primeiro estudo pode contribuir para a prática clínica no sentido de enfatizar o uso do TRE como ferramenta avaliativa, e o segundo estudo a fim de direcionar terapias que auxiliem na melhora do uso de ambos os membros superiores nas atividades de vida diária.

REFERÊNCIAS

- BAGESTEIRO, L. B.; SAINBURG, R. L. Handedness: Dominant Arm Advantages in Control of Limb Dynamics. **Journal of Neurophysiology**, v. 88, n. 5, p. 2408–2421, 1 nov. 2002.
- BOURBONNAIS, D.; VANDEN NOVEN, S. Weakness in patients with hemiparesis. **The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association**, v. 43, n. 5, p. 313–319, maio 1989.
- CANNING, C. G.; ADA, L.; O'DWYER, N. J. Abnormal muscle activation characteristics associated with loss of dexterity after stroke. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 176, n. 1, p. 45–56, 1 maio 2000.
- CIRSTEA, M. C.; LEVIN, M. F. Compensatory strategies for reaching in stroke. **Brain: A Journal of Neurology**, v. 123 (Pt 5), p. 940–953, maio 2000.
- DROMERICK, A. W. et al. Very Early Constraint-Induced Movement during Stroke Rehabilitation (VECTORS): A single-center RCT. **Neurology**, v. 73, n. 3, p. 195–201, 21 jul. 2009.
- HANKEY, G. J. et al. Long-term disability after first-ever stroke and related prognostic factors in the Perth Community Stroke Study, 1989-1990. **Stroke; a Journal of Cerebral Circulation**, v. 33, n. 4, p. 1034–1040, abr. 2002.
- HONG, K. S.; SAVER, J. L. Quantifying the value of stroke disability outcomes: WHO global burden of disease project disability weights for each level of the modified Rankin Scale. **Stroke; a Journal of Cerebral Circulation**, v. 40, n. 12, p. 3828–3833, dez. 2009.
- ISAGODA, A.; NAKAMURA, R.; SAJIKI, N. Dependence of reaction time on visual fields in patients with unilateral hemispheric lesions. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v. 134, n. 3, p. 295–299, jul. 1981.
- KUTUCKU, Y. et al. Simple and choice reaction time in Parkinson's disease. **Brain Research**, v. 815, n. 9, p. 367-372, 1999.
- LEVIN, M. F. Interjoint coordination during pointing movements is disrupted in spastic hemiparesis. **Brain: A Journal of Neurology**, v. 119 (Pt 1), p. 281–293, fev. 1996.
- MANI, S. et al. Contralesional Arm Preference Depends on Hemisphere of Damage and Target Location in Unilateral Stroke Patients. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 28, n. 6, p. 584–593, 11 fev. 2014.
- MCCOMBE WALLER, S.; WHITALL, J. Hand dominance and side of stroke affect rehabilitation in chronic stroke. **Clinical Rehabilitation**, v. 19, n. 5, p. 544–551, ago. 2005.
- MIESCHKE, P. E. et al. Manual asymmetries in the preparation and control of goal-directed movements. **Brain and Cognition**, v. 45, n. 1, p. 129–140, fev. 2001.

MOZAFFARIAN, D. et al. Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 131, n. 4, p. e29–322, 27 jan. 2015.

PAGE, S. J. et al. Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke. **Physical Therapy**, v. 81, n. 8, p. 1455–1462, ago. 2001.

PRZYBYLA, A. et al. Sensorimotor performance asymmetries predict hand selection. **Neuroscience**, v. 228, p. 349–360, 3 jan. 2013.

PULLMAN, S. L. et al. Dopaminergic effects on simple and choice reaction time performance in Parkinson's disease. **Neurology**, v. 38, n. 2, p. 249–249, 1 fev. 1988.

REUTER-LORENZ, P. A.; KINSBOURNE, M.; MOSCOVITCH, M. Hemispheric control of spatial attention. **Brain and Cognition**, v. 12, n. 2, p. 240–266, mar. 1990.

WAGNER, J. M. et al. Upper Extremity Muscle Activation during Recovery of Reaching in Subjects with Post-stroke Hemiparesis. **Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 118, n. 1, p. 164–176, jan. 2007.

YADAV, V.; SAINBURG, R. L. Motor lateralization is characterized by a serial hybrid control scheme. **Neuroscience**, v. 196, p. 153–167, 24 nov. 2011.

Apêndice A

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
TERMO DE ESCLARECIMENTO**

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo Avaliação eletromiográfica e seleção de membro superior durante o movimento de alcance em indivíduos pós Acidente Vascular Encefálico (AVE). Os avanços na área de saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é analisar a tarefa de alcance em indivíduos saudáveis e pós acidente vascular encefálico (AVE), de forma a verificar a preferência de escolha do braço para a execução desta tarefa, o tempo de reação de cada indivíduo e a atividade muscular envolvida em sua execução. Não será feito nenhum procedimento que lhe traga qualquer desconforto. Durante as avaliações solicitaremos que você alcance os alvos que serão acionados alternadamente e, após cada alcance, retorne a um posicionamento inicial.

Você poderá ter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no seu tratamento. Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. Seu nome não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois você será identificado por meio de um número. Eventuais fotografias poderão ser tiradas durante os procedimentos para futura demonstração do que foi realizado. Caso você seja fotografado, suas fotos serão usadas única e exclusivamente para fins acadêmicos e seu rosto será ocultado com uma tarja preta.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Eu, _____ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento a que serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará meu tratamento. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro por participar do estudo. Eu concordo em participar do estudo.

Uberaba,/...../.....

Assinatura do voluntário ou seu responsável legal

Documento de identidade

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador orientador

Telefone de contato dos pesquisadores:

Paula Cíntia dos Santos Vieira: (34) 99240-6889

Profa. Dra. Luciane Apa Pascucci Sande de Souza (34)99445222

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone.

Anexo A**ESCALA MODIFICADA DE ASHWORTH**

0 – Tônus normal

1 – Hipertonia muito leve (mínima resistência no fim do movimento)

1+ – Hipertonia muito leve (mínima resistência durante todo o movimento)

2 – Hipertonia leve durante a maior parte do movimento (a mobilização é efetuada com facilidade)

3 – Hipertonia moderada (o movimento passivo é difícil)

4 – Hipertonia grave (o movimento passivo é impossível)

Anexo B

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto)()
- Dia do mês (1 ponto)()
- Mês (1 ponto)()
- Ano (1 ponto)()
- Hora aproximada (1 ponto)()
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)()
- Bairro ou rua próxima (1 ponto)()
- Cidade (1 ponto)()
- Estado (1 ponto)()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta()
Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

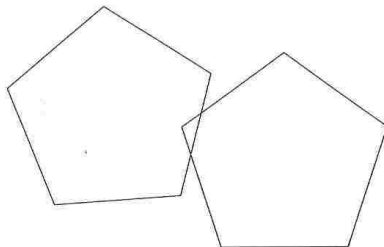
- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)()
(alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)()
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão" (3 pts)()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()

SCORE: (___/30)

1. ORIENTAÇÃO

- Qual é o (ano) (estação) (dia/semana) (dia/mês) e (mês);
- Onde estamos (país) (estado) (cidade) (**rua ou local**) (andar).

Instrução: Pedir ao paciente que diga o ano, estação do ano, o dia da semana, o dia do mês e o mês no qual nos encontramos. Não dar dicas. Quanto às estações do ano, nos estados do Sul do Brasil, é possível utilizar estações do ano, já que estas são bem marcadas e há forte influência na cultura para as datas que separam todas as estações do ano. Nas demais regiões do Brasil, há versão publicada por pesquisadores de São Paulo com item substituto.

* Utilizamos rua para visitas domiciliares (quando espera-se que o paciente saiba realmente seu endereço) e local para visitas hospitalares ou em outras instituições.

Não há necessidade de confirmar ao paciente se está correto ou não, apenas passe ao próximo item.

2. REGISTRO

- Dizer três palavras: **PENTE RUA AZUL**. Pedir para prestar atenção, pois terá que repetir mais tarde. Pergunte pelas três palavras após tê-las nomeado. Repetir até que evoque corretamente e anotar número de vezes: ____

Instrução: Dizer as 03 palavras pausadamente e com dicção clara. Estas palavras devem ser sempre as mesmas. O estudo de validação diagnóstica (sensibilidade) desta versão para demência, feito com outros testes cognitivos, verificou várias características lingüísticas das palavras até chegar nestas três, mantendo-se fiel aos critérios de escolha das encontradas na versão original do Mini Mental em inglês. O paciente deve repetir após. Registrar o número de palavras evocadas. Quando o paciente não evoca as 03 palavras, deve-se repetir pedindo que o mesmo preste bem atenção e repita novamente. Não se registra o escore desta vez (o escore do item é o da 1ª evocação). Quando o paciente não evoca as 3 palavras nesta 2ª tentativa, deve-se repetir novamente as 3 palavras para que ele as repita. Fazer isto até 5 vezes e registrar o número de repetições (é preciso ter certeza que o paciente adquiriu as 3 palavras para a evocação tardia!!).

3. ATENÇÃO E CÁLCULO

- Subtrair: $100-7$ (5 tentativas: $93 - 86 - 79 - 72 - 65$)

***Alternativo1:** série de 7 dígitos (5 8 2 6 9 4 1)

Instrução: No alternativo não se deve utilizar o original “soletrar a palavra ”MUNDO” de trás para frente”. Os brasileiros não têm treinamento cultural no soletrar e por outro lado têm muito mais familiaridade com números e cálculos matemáticos simples (soma e subtração). Desta forma, a alternativa de repetição de série de dígitos NÃO avalia exatamente as mesmas funções, apenas memória operacional (e atenção), no entanto não há outra prova correspondente de mesma velocidade de aplicação.

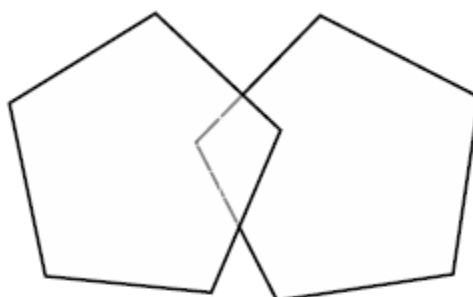
EVOCAÇÃO

- Perguntar pelas 3 palavras anteriores (pente-rua-azul).

LINGUAGEM

- Identificar lápis e relógio de pulso;
- Repetir: “Nem aqui, nem ali, nem lá”;
- Seguir o comando de três estágios: “Pegue o papel com a mão direita, dobre ao meio e ponha no chão”;
- Ler ‘em voz baixa’ e executar: FECHER OS OLHOS;
- Escrever uma frase (um pensamento, idéia completa).

* Copiar o desenho:



Anexo C

INVENTÁRIO DE DOMINÂNCIA LATERAL DE EDIMBURGO (OLDFIELD, 1971)

Por favor, indique sua preferência no uso das mãos nas seguintes atividades pela colocação do sinal + na coluna apropriada. Onde a preferência é tão forte que você nunca usaria a outra mão a menos que fosse forçado a usá-la, coloque ++. Se em algum caso a mão utilizada é realmente indiferente, coloque + em ambas as colunas. Algumas das atividades requerem ambas as mãos. Nestes casos a parte da tarefa, ou objeto, para qual preferência manual é desejada é indicada entre parênteses.

Por favor, tente responder a todas as questões, e somente deixe em branco se você não tiver qualquer experiência com o objeto ou tarefa.

		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
1	Escrever		
2	Desenhar		
3	Arremessar		
4	Uso de tesouras		
5	Escovar os dentes		
6	Uso de faca (sem garfo)		
7	Uso de colher		
8	Uso de vassoura (mão superior)		
9	Acender um fósforo (mão do fósforo)		
10	Abrir uma caixa (mão da tampa)		

Anexo D

ESCALA DE FUGL-MEYER - Função motora de membro superior

TESTE	PONTUAÇÃO
MOTRICIDADE REFLEXA () Bíceps / Tríceps <i>Pontuação máxima:2</i>	0: Sem atividade reflexa 2: Atividade reflexa presente
SINERGIA FLEXORA () Elevação () Retração de ombro () Abdução + 90° () Rotação externa () Flexão de cotovelo () Supinação <i>Pontuação máxima:12</i>	0: A tarefa não pode ser realizada completamente 1: A tarefa pode ser realizada parcialmente 2: A tarefa é realizada perfeitamente
SINERGIA EXTENSORA () Adução do ombro () Rotação externa () Extensão de cotovelo () Pronação <i>Pontuação máxima:8</i>	0: A tarefa não pode ser realizada completamente 1: A tarefa pode ser realizada parcialmente 2: A tarefa é realizada perfeitamente

MOVIMENTOS COM E SEM SINERGIA a) Mão à coluna lombar () b) Flexão de ombro até 90° () c) Prono-supinação (cotovelo a 90° e ombro a 0°) () d) Abdução ombro a 90° com cotovelo estendido e pronado ()	0: A tarefa não pode ser realizada completamente 1: A tarefa pode ser realizada parcialmente 2: A tarefa é realizada perfeitamente 0: Se no início do movimento o braço é abduzido ou o cotovelo é fletido 1: Se na fase final do movimento o ombro abduz e/ou ocorre flexão de cotovelo 2: A tarefa é realizada perfeitamente 0: Não ocorre posicionamento correto do cotovelo e ombro e/ou pronação e supinação 1: Prono-supino pode ser realizada com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estejam corretamente posicionados 2: A tarefa é realizada completamente 0: Não é tolerado nenhuma flexão de ombro ou desvio da pronação do antebraço no INÍCIO do movimento 1: Realiza parcialmente ou ocorre flexão do cotovelo e o antebraço não se mantém pronado na fase TARDIA do movimento 2: A tarefa pode ser realizada sem desvio
--	---

<p>e) Prono-supinação (cotovelo a 90° e ombro a 0°) ()</p> <p>f) Abdução ombro a 90° com cotovelo estendido e pronado ()</p> <p><i>Pontuação máxima:12</i></p>	<p>0:O braço é absuzido e cotovelo fletido no início do movimento 1:O ombro abduz e/ou ocorre flexão de cotovelo na fase final do movimento 2:A tarefa é realizada perfeitamente</p> <p>0:Posição não pode ser obtida pelo paciente e/ou pronosupinação não pode ser realizada perfeitamente 1:Atividade de pronosupinação pode ser realizada mesmo com ADM limitada e ao mesmo tempo o ombro e o cotovelo estejam corretamente posicionados 2:A tarefa é realizada perfeitamente</p>
<p>ATIVIDADE REFLEXA NORMAL (Só é avaliada se o paciente atingiu nota 2 para os itens d , e , f). () Bíceps / Tríceps / Flexores dos dedos</p> <p><i>Pontuação máxima:8</i></p>	<p>0:2 ou 3 reflexos estão hiperativos 1:1 reflexo está marcadamente hiperativo ou 2 estão vivos 2:Não mais que 1 reflexo está vivo e nenhum está hiperativo</p>
<p>CONTROLE DE PUNHO</p> <p>a) Cotovelo a 90°, ombro a 0° e pronação com resistência (assistência se necessário) ()</p> <p>b) Máxima flexo-extensão de punho, cotovelo a 90° , ombro a 0°, dedos fletidos e pronação (auxílio se necessário) ()</p> <p>c) Dorsiflexão com cotovelo a 0°, ombro a 30° e pronação, com resistência (auxílio) ()</p> <p>d) Máxima flexo extensão com o cotovelo a 0°, ombro a 30° e pronação ()</p> <p>e) Circundução ()</p> <p><i>Pontuação máxima:10</i></p>	<p>0:O paciente não pode dorsifletir o punho na posição requerida 1:A dorsiflexão pode ser realizada, mas sem resistência alguma 2:A posição pode ser mantida contra alguma resistência</p> <p>0:Não ocorre movimento voluntário 1:O paciente não move ativamente o punho em todo grau de movimento 2:A tarefa pode ser realizada</p> <p>0:O paciente não pode dorsifletir o punho na posição requerida 1:A dorsiflexão pode ser realizada mas sem resistência alguma 2:A posição pode ser mantida contra alguma resistência</p> <p>0:Não ocorre movimento voluntário 1:O paciente não move ativamente o punho em todo grau de movimento 2:A tarefa pode ser realizada</p> <p>0:Não ocorre movimento voluntário 1:O paciente não move ativamente o punho em todo grau de movimento 2:A tarefa pode ser realizada</p>

<p>MÃO</p> <p>a) Flexão em massa dos dedos ()</p> <p>b) Extensão em massa dos dedos ()</p> <p>c) <u>Preensão 1</u>: Art. Metacarpofalangeanas (II a V) estendida e interfalangeanas distal e proximal fletidas. Preensão contra resistência ()</p> <p>d) <u>Preensão 2</u>: O paciente é instruído a aduzir o polegar e segurar um papel interposto entre o polegar e o dedo indicador ()</p> <p>e) <u>Preensão 3</u>: O paciente opõe a digital do polegar contra a do dedo indicador com um lápis interposto ()</p> <p>f) <u>Preensão 4</u>: Segurar com firmeza um objeto cilíndrico com a superfície volar do 1º e 2º dedos contra os demais ()</p> <p>g) <u>Preensão 5</u>: O paciente é instruído a aduzir o polegar e segurar um papel interposto entre o polegar e o dedo indicador ()</p> <p><i>Pontuação máxima: 14</i></p>	<p>0:Tarefa não pode ser realizada completamente 1:Tarefa pode ser realizada parcialmente 2:Tarefa é perfeitamente realizada</p> <p>0:Nenhuma atividade ocorre 1:Ocorre relaxamento (liberação) da flexão em massa 2:Extensão completa (comparado com mão afetada)</p> <p>0:Posição requerida não pode ser realizada 1:A preensão é fraca 2:A preensão pode ser mantida contra considerável resistência</p> <p>0:A função não pode ser realizada 1:O papel pode ser mantido no lugar mas não contra um leve puxão 2:Um pedaço de papel é segurado firmemente contra um puxão</p> <p>0:A função não pode ser realizada 1:O lápis pode ser mantido no lugar mas não contra um leve puxão 2:O lápis é segurado firmemente</p> <p>0:A função não pode ser realizada 1:O objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão 2:O objeto é segurado firmemente contra um puxão</p> <p>0:A função não pode ser realizada 1:O objeto interposto pode ser mantido no lugar, mas não contra um leve puxão 2:O objeto é segurado firmemente contra um puxão</p>
---	---