

ÍNDICE

1. RESUMO	3
2. ABSTRACT.....	5
3. INTRODUÇÃO	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
5. DESENVOLVIMENTO.....	10
5.1. Memória Operacional, Treino Estratégico e Treino Nuclear.....	10
5.1.1. Memória Operacional	10
5.1.2. Treino Estratégico.....	12
5.1.3. Treino Nuclear.....	13
5.2. Transferência associada ao Treino Cognitivo	14
5.3. Quem beneficia do Treino Cognitivo? O que motiva as diferenças inter-individuais?	18
5.4. Estudo ACTIVE	20
5.4.1 <i>Design</i> do estudo.....	20
5.4.2. Sessões de treino	21
5.4.3. Variáveis.....	22
5.4.4. Resultados	24
5.5. Alterações da estrutura cerebral induzidas pelo Treino Cognitivo	26
5.6. Importância do exercício físico como complemento do Treino Cognitivo	28
5.7. Treino Cognitivo na Doença de Alzheimer	30
5.8. Limitações da literatura e recomendações para trabalhos futuros	32
5.8.1. Divergências na nomenclatura e medidas usadas torna a comparação de resultados entre estudos difícil e pouco fidedigna.....	32

5.8.2. Estudos com amostras demasiado pequenas	33
5.8.3. <i>Follow up's</i> mais longos são necessários para avaliar os efeitos do Treino Cognitivo a longo prazo.....	33
5.8.4. Protocolos de Treino Cognitivo demasiado complexos não permitem averiguar os resultados concretos do treino de cada capacidades específica.....	34
6. CONCLUSÃO	36
7. AGRADECIMENTOS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1. RESUMO

O Treino Cognitivo (TC) inclui o conjunto de intervenções comportamentais, não farmacológicas, que têm o intuito de preservar e, se possível potenciar, as capacidades intelectuais de um indivíduo, quer através do treino de capacidades cognitivas específicas, quer pelo exercício de actividades que têm como objectivo produzir melhorias num conjunto de áreas, que no seu todo, produzem benefícios na realização de funções da sua vida quotidiana. Pelos declínios da cognição que marcam tanto o envelhecimento normal como certas condições patológicas associadas à idade avançada, tal como o Défice Cognitivo Ligeiro (DCL) ou estados de demência, a aplicação deste tipo de medidas na população idosa tem hoje uma crescente importância.

Como tal, o objectivo da presente revisão foi sobretudo rever o actual estado da arte, descrevendo alguns dos principais marcos e descobertas feitos na investigação realizada até à data nesta área. Foi também tentado averiguar quais as melhores abordagens e estratégias de TC a seguir, tanto em idosos saudáveis, como em idosos com DCL e estados de demência, nomeadamente Doença de Alzheimer (DA).

De forma mais pormenorizada, é salientada a importância das técnicas de Treino Nuclear (TN) e Prática Exaustiva (PE) sobre as de Treino Estratégico (TE), como forma de obter melhores resultados, tanto em termos directos como em termos de transferência em idosos saudáveis. Salienta-se também a importância da ênfase dada ao processo de codificação no TC da memória, cujas diferenças inter-individuais poderão estar na base da diferença de desempenho de muitos idosos.

De reparar também que estudos de neuroimagem mostraram que indivíduos idosos apresentam sensivelmente a mesma plasticidade cerebral que indivíduos mais jovens, quando providenciados com as devidas estratégias no processo de aprendizagem de uma nova capacidade.

Para além disto, não deverá ser esquecida a importância do Exercício Físico (EF) como complemento do TC na manutenção das capacidades cognitivas na idade avançada.

É também aqui descrita a vantagem das técnicas reconstituintes de TC sobre as técnicas compensatórias nos doentes com DA.

PALAVRAS CHAVE: Treino Cognitivo, Envelhecimento, Transferência, Doença de Alzheimer

2. ABSTRACT

The Cognitive Training includes the set of non-pharmacological behavioural interventions which aim at preserving, and if possible potentiate, the intellectual capabilities of an individual, either by training specific cognitive abilities or by performing activities that are supposed to improve a group of areas, that in its whole intend to produce benefits in the performance of activities of daily living. As the advanced aged is associated with some level of cognitive declines (both normal aging and pathological states, like Mild Cognitive Impairment or dementia), an increasing attention is now being paid to the application of this kind of measures in the elderly population.

Thus, the main objective of the present review is to analyse the current state of the art, while describing some of the main achievements and findings obtained in this area so far. It was also tried to ascertain which are the best approaches and strategies of Cognitive Training that must be followed, both in healthy elderlies and in those suffering from Mild Cognitive Impairment or even demential states, namely Alzheimer's Disease.

Concretely, the importance of the techniques of Core Training and Extended Practice, over the techniques of Strategy Training, is underlined, as a way to get better results, either direct ones or in a transfer perspective, in healthy elderlies. It's also pointed the importance of the emphasis given to the information encoding process in the cognitive training of memory, which might hold the explanation to the inter-individual differences in the performance levels in memory tasks of many older adults.

It should also be noticed that neuroimaging studies have shown that older individuals presented almost the same brain plasticity as younger individuals, but only when given the right strategies during the learning process of a new ability. Besides this, it's also shown the importance of maintaining a regular physical activity, as a complement to the cognitive training, in the preservation of the intellectual abilities in old age.

It's also described here the advantage of restorative technics over compensatory techniques in the older adults who suffer from Alzheimer's Disease.

KEY WORDS: Cognitive Training, Aging, Transfer, Alzheimer's Disease

3. INTRODUÇÃO

O treino cognitivo (TC) engloba em si todas as intervenções comportamentais, não farmacológicas, que têm o intuito de preservar e, se possível potenciar, as capacidades intelectuais de um indivíduo, quer através do treino de capacidades cognitivas específicas, quer pelo exercício de actividades que têm como objectivo produzir melhorias num conjunto de áreas, que no seu todo, produzem benefícios na realização de funções da sua vida quotidiana.

Nas últimas décadas, devido em parte aos avanços nas diferentes áreas da Medicina, tem-se assistido a um aumento contínuo da esperança média de vida das pessoas. De facto, é possível manter as capacidades orgânicas do corpo humano funcionantes durante cada vez mais anos. No entanto, por muito que seja possível levar todo o organismo humano a atingir uma crescente longevidade, que era dantes impossível, a menos que as capacidades cognitivas dos idosos, bem como a sua independência, sejam mantidas, todo estes avanços na Medicina poderão infelizmente tornar-se meramente obsoletos. É hoje aceite que existe uma relação directa entre o declínio cognitivo e o declínio físico e funcional dos idosos, bem como a probabilidade de coexistência de outras patologias. [1]

Por outro lado, numa sociedade cada vez mais envelhecida, os custos capitalizados nos cuidados à população idosa formam actualmente um pesado fardo na economia dos países que constituem o mundo ocidental. Todas as intervenções que visem prevenir, ou pelo menos atrasar a necessidade de institucionalização de doentes idosos, cuidados domiciliários ou hospitalares, podem produzir significantes poupanças nos serviços de saúde, simultaneamente assegurando a independência e dignidade da população envelhecida. [2] A título de exemplo, estima-se que a adopção de medidas terapêuticas que visem retardar o aparecimento dos primeiros sintomas da Doença de Alzheimer em 5 anos, iria reduzir a prevalência desta doença em 50%, produzindo consideráveis reduções nos custos dos cuidados prestados a este grupo de doentes e potenciando a

sua qualidade de vida. [3] Torna-se portanto um derradeiro objectivo do TC nos idosos, seja pela reversão do declínio das suas capacidades intelectuais ou pela promoção da sua estabilização, prolongar o seu bom funcionamento, o que levará à preservação e melhoria da sua independência e qualidade de vida. [4] Para além destes aspectos, o TC poderá também ter o intuito de aliviar a sintomatologia de doentes idosos com patologia mental já instalada.

Por se tratar de uma questão com o potencial de trazer importantes benefícios não só para a população idosa, mas também para a sociedade em geral, o TC constitui uma importante área no ramo da Geriatria, na qual vale a pena investir e sobre a qual se justifica investigar. No entanto, apesar de existir já um considerável volume de literatura desenvolvida ao longo das últimas décadas, é uma área cujos seus resultados são ainda pouco consensuais. Ainda assim, é possível verificar que a grande maioria dos estudos finaliza convergindo numa conclusão comum: o TC nos idosos, quando aplicado correctamente e seguindo as estratégias adequadas, pode efectivamente produzir resultados positivos na manutenção e retardamento do declínio das capacidades intelectuais dos idosos.

É importante não esquecer que viver mais, não significa obrigatoriamente viver melhor, e sem garantir a qualidade de vida mínima necessária, o prolongamento da longevidade de um indivíduo poderá na verdade tornar-se um pesado fardo, tanto para si próprio como para aqueles que de perto consigo convivem.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para revisão da literatura, foi efectuada uma pesquisa nas bases de dados *MedLine/Pubmed*, recorrendo ao Serviço de Documentação e Informação do C.H.U.C.. A este mesmo serviço foi pedido inicialmente que fosse fornecida uma listagem de artigos conseguida pela pesquisa “Treino Cognitivo nos Idosos” nas bases de dados referidas acima. Foram posteriormente seleccionados os artigos mais relevantes, tendo em conta a sua relação com a temática da presente revisão e a respectiva data de publicação (dando primazia aos artigos mais recentes) .

5. DESENVOLVIMENTO

5.1. Memória Operacional, Treino Estratégico e Treino Nuclear

A Memória Operacional representa um importante constituinte do processo cognitivo e é um importante alvo de vários programas de treino. Como tal deverá ser compreendido antes da abordagem de outras temáticas.

Para além deste ponto, a análise dos vários estudos sobre programas de TC permite que estes sejam agrupados em duas categorias: Treino Estratégico e Treino Nuclear.

5.1.1. Memória Operacional (MO)

A MO pode ser definida como um espaço de trabalho mental, flexível e com capacidade limitada, usada para armazenar e processar informação ao serviço do processo cognitivo contínuo. [5] A sua dimensão pode portanto ser vista como um factor chave para a capacidade de um indivíduo levar a cabo uma variedade de tarefas intelectuais. Apesar de ter sido considerada originalmente um armazenamento dependente da memória temporária (ou imediata), vários estudos recentes apontam também para o envolvimento da memória de curto e longo prazo. [6]

Um importante ponto relacionado com a discussão em volta da MO prende-se com a noção do limite da sua capacidade, existindo várias visões divergentes quanto aos limites específicos da MO e se as limitações de *performance* dos indivíduos incluídos nos diversos estudos se prendem com mecanismos de interferência, ou antes com o verdadeiro limite da sua capacidade. Independentemente do ponto de vista teórico sob o qual a MO é abordada (que fogem ao objectivo da presente revisão), este conceito foi extensivamente caracterizado como um componente vital da

cognição superior. Assim, a MO constitui um forte preditor de diferenças individuais em campos da cognição, como inteligência fluída (entenda-se, capacidade de raciocinar em situações novas para o indivíduo) e função executiva (conceito que se aplica ao processo cognitivo responsável pelo planeamento e execução de tarefas), permitindo adicionalmente predizer acerca de um vasto conjunto de funções intelectuais, como compreensão escrita, aquisição linguística, resolução de problemas não-verbais, entre outras capacidades cognitivas específicas. [5]

Actualmente, existem crescentes evidências de que a capacidade da MO pode ser aumentada através de treino dirigido para esse fim [7], o que gerou um considerável interesse em torno deste temática. Um crescente número de estudos demonstram que aumentos de capacidade da MO relacionadas com medidas de TC podem produzir melhorias na função cognitiva geral, bem como progressos nas capacidades intelectuais de populações clínicas com défices associados à MO. Para além destes aspectos, existem também estudos que demonstram que para além dos benefícios no desempenho cognitivo geral, que se podem associar a determinados programas de treino, existem também outros domínios da cognição mais específicos, como a atenção, velocidade de processamento, *dual-task* (realização de duas tarefas em simultâneo) ou a percepção sensitiva, que poderão ser aprimorados com estes programas. [5]

O TC da MO pode ser encarado sob dois pontos de vista distintos: treino de domínio específico e treino de domínio geral. Estratégias que se prendem com a manutenção e manipulação de tipo particulares de informação, são englobados nos tipos de treino de domínio específico, ao passo que processos que não estão associados com um tipo particular de informação ou modalidade sensorial, mas ainda assim auxiliam no processo de codificação de informação, manutenção e sua recuperação constituem os tipos de treino de domínio geral. Treinos de domínios específicos constituem a base do Treino Estratégico (TE), enquanto que programas de treino de domínio geral constituem a base do Treino Nuclear (TN), pontos discutidos abaixo neste texto.

5.1.2. Treino Estratégico (TE)

Tal como referido acima, as técnicas de TE baseiam-se em processos específicos da cognição, como o ensino de abordagens eficazes aos processos de codificação, manutenção e recuperação da informação incorporada na MO a ser utilizada. O objectivo principal da grande maioria dos estudos de treino estratégico é aumentar o desempenho em tarefas que requeiram a retenção de informação por um determinado período de tempo. Nestes estudos, os analistas apresentam e ensinam estratégias específicas aos participantes com o intuito de serem usadas nas tarefas que constituem o estudo. Posteriormente providenciam sessões de treino durante as quais encorajam a utilização das estratégias previamente ensinadas. [5]

Alguns programas de TE têm como objectivo aumentar a confiança e facilidade na utilização de ensaio articulatório subvocal, enquanto que outros dirigem os seus esforço para a utilização de mnemónicas (codificação elaborativa). O ensaio articulatório subvocal consiste basicamente em repetir, subvocalmente, uma informação (palavra, conjunto de palavras, números, etc.) que se pretende memorizar. É hoje aceite que a sua utilização durante a infância e juventude permite o desenvolvimento de uma melhor capacidade de recuperação da memória e vários estudos põem a hipótese da sua utilização em adultos como forma de treino para melhorar o desempenho em tarefas dependentes da MO. Pensa-se que esta forma de treino estratégico produz efeitos benéficos quer por afastar os participantes de técnicas de memorização e recuperação menos eficazes, quer por reforçar o processo de codificação da informação. [5]. A outra técnica utilizada neste tipo de estudos deriva da formação e utilização de mnemónicas para melhor memorizar e recuperar informação, e denomina-se codificação elaborativa. [5] Esta técnica poderá consistir em agrupar os itens a serem memorizados em grupos cujos elementos possuem características comuns, elaborar uma história mental com esses itens, ou no uso de conhecidas técnicas como o Método de Loci (associação de espaços físicos ou determinados objectos aos itens a serem recordados). [8]

Uma vantagem da utilização deste tipo de técnicas é o facto de ser possível relacionar com uma certa segurança os resultados obtidos com o tipo de treino realizado, uma vez que os modelos de TE são concebidos para alcançar e estimular processos específicos da cognição separadamente.

5.1.3. Treino Nuclear (TN)

Os estudos que utilizam técnicas de TN são normalmente concebidos para atingir mecanismos gerais da cognição, ao invés das técnicas de TE, que se focam sobre domínios específicos. Simplificando, neste ramo dos estudos, os programas de treino em vez de passarem pela aprendizagem de estratégias que pretendem melhorar competências específicas (como a memória, velocidade de processamento, percepção, etc.) são compostos pela prática de uma série de tarefas com estímulos amplos e que têm como objectivo atingir múltiplos componentes do processo cognitivo. Alguns dos objectivos desta abordagem como TC são: limitar o uso de estratégias de domínio específico; incluir tarefas/estímulos que aborem múltiplas modalidades cognitivas; aumentar a velocidade dos processos de codificação e recuperação da informação memorizada; estimular um aumento da intensidade do esforço associado ao processo cognitivo.

Uma vantagem deste tipo de programas é o facto de a diversidade de exercícios realizados aumentar a probabilidade de uma tarefa, ou a combinação de várias, produzir ganhos relacionados com o treino em questão. Num cenário ideal, as tarefas produziriam ganhos cognitivos de uma forma aditiva, tendo o TC nestes moldes a máxima eficiência. Contudo, este processo tem como desvantagem o facto de a utilização de uma abordagem multifacetada poder produzir resultados imprevisíveis, e não ser fácil correlacionar os ganhos numa determinada área da cognição com a tarefa específica que levou a essa mesma progressão.

O TN visa produzir benefícios ao fortalecer domínios gerais da cognição. Se estes processos forem de facto melhorados, esta abordagem deverá produzir resultados não apenas em tarefas semelhantes às treinadas, mas também em tarefas, do ponto de vista cognitivo, mais distantes. Desta forma, será de esperar que programas de TN de MO possam também produzir resultados favoráveis em outras áreas distintas, como o controlo cognitivo, inteligência fluída ou compreensão escrita. [5]

5.2. Transferência associada ao TC

O conceito de transferência associada ao TC consiste na generalização e/ou reflexo dos resultados obtidos noutros domínios da cognição ou tarefas que de alguma forma diferem do alvo principal do programa de treino. [8] Muitos estudos sobre TC incluem protocolos que são especificamente concebidos para produzir resultados em termos de transferência. Estes ensaios baseiam-se em medidas quantificáveis através de testes, que são realizados no início, durante e no final do estudo, de forma a avaliar a ocorrência ou não deste fenómeno.

As estratégias específicas treinadas ou as tarefas praticadas nos estudos de TC, apresentam frequentemente uma aplicabilidade na vida quotidiana muito pobre. Por isso, será fácil compreender que a menos que ocorra transferência dos progressos obtidos para áreas da cognição ou tarefas que realmente são usadas ou executadas com alguma regularidade na vida diária dos idosos, os resultados e progressos obtidos com o programa de treino poderão ser obsoletos. Por exemplo, consideremos um estudo que se baseie na memorização de objectos aleatórios constantes numa lista que é fornecida aos participantes. Os itens constantes dessa mesma lista deverão portanto ser estudados e memorizados. Posteriormente, proceder-se-á à avaliação do desempenho dos

participantes através um programa informático onde vão sendo apresentadas figuras, tanto dos objectos estudados como de outros objectos, que não constavam na lista. Pretender-se-á que os participantes diferenciem os objectos estudados dos não-estudados, e os assinalem. Este é um exemplo de um programa que facilmente produzirá resultados positivos se os resultados do teste final forem comparados com os níveis obtidos pelos participantes antes de efectuarem uma bateria de treinos, sendo também fácil quantificar e qualificar os progressos de cada indivíduo. No entanto, no dia-a-dia, é muito pouco provável que os idosos participantes no estudo tenham que decorar uma lista aleatória de objectos. É portanto essencial, para o sucesso do programa de treino, que haja transferência para outras capacidades e actividades, como por exemplo decorar os itens constantes numa lista de compras.

Compreender quais os mecanismos específicos responsáveis pelo fenómeno de transferência, sobretudo em idosos, já que a plasticidade cerebral tende a diminuir com o avançar da idade, [8] é hoje em dia o desafio de muitos estudos constantes da literatura e o objectivo central de muitos programas de TC.

É certo que vários artigos constantes na literatura argumentam que os benefícios do TC raramente produzem efeitos de transferência e generalização para outras tarefas ou capacidades que não tenham sido o alvo específico do treino. Contudo, Zelinski [4] na sua revisão apresenta vários estudos que parecem apresentar resultados favoráveis em termos de transferência. Sendo portanto aparentemente possível produzir resultados de transferência para capacidades ou tarefas não treinadas, resta então saber qual a melhor abordagem de treino para produzir os melhores resultados possíveis: TE ou TN?

Antes de mais, é importante compreender o conceito de transferência em toda a sua extensão. Barnett e Ceci [9] propuseram um sistema de classificação que permite compreender as várias dimensões que o compõem. A ocorrência de transferência pode ocorrer em dois aspectos, conteúdo e contexto: conteúdo constitui *o que é transferido*; contexto inclui *quando e de que forma*

ocorreu o processo de transferência. O contexto da transferência pode ainda ser desdobrado em três outros domínios: temporal (a soma do tempo ocorrido entre o treino e o momento em que se verifica transferência); funcional (função ou actividade em que se reflecte a transferência a partir do programa de treino); modalidade (os efeitos do TC efectuados numa área sensorial, reflectem-se noutra). [9]. Por último convém também esclarecer o fenómeno de transferência quanto ao intervalo (temporal, funcional ou modal) que o condiciona. Assim, em cada um dos seus domínios, o conceito de transferência pode ser classificado como distante ou aproximado. Por exemplo, um fenómeno de transferência que perdure um certo tempo após o momento de treino, pode ser considerado temporalmente distante (considerando que se verifica transferência temporal aproximada quando os resultados são visíveis imediatamente após o final do programa de treino; o momento a partir do qual se considera que ocorreu transferência temporal distante varia de estudo para estudo, ainda que seja mais ou menos unânime que se confirma a sua existência quando os resultados se verificam após dias ou meses depois da conclusão do programa de TC); um fenómeno de transferência que se verifique numa outra tarefa que não seja a que foi alvo de treino, mas ainda assim apresente algumas semelhanças, pode ser considerada funcionalmente aproximada.

Os estudos que utilizam processos específicos da cognição são considerados programas de treino de abordagem “superficial”, ao passo que os que se focam em princípios mais gerais são considerados como um treino de capacidades mais “profundo”. [4] Barnett e Ceci [9] sugeriram que é mais provável que se verifique o efeito de transferência no treino da capacidades cognitivas quando processos gerais e profundos da cognição são treinados. Por aqui, e fazendo a correlação com o ponto 5.1 da presente revisão, pode concluir-se que as técnicas de treino cognitivo que mais provavelmente produzirão efeitos de transferência serão as técnicas de TN. No entanto, há também efeitos de transferência que advêm de programas de TE e que não deverão ser ignorados.

Na sua revisão, Zelinski [4] introduz o conceito de Prática Exaustiva (PE), que não é mais do que uma abordagem de TN, sendo portanto um treino de capacidades gerais da cognição, mas

desta feita com a peculiaridade de os participantes realizarem repetidamente (de forma exaustiva) os exercícios que compõem o protocolo do programa de TC. Esta repetição é de facto a medida de treino propriamente dita, e é através dela que se produzirão resultados ao nível da cognição e, se possível, efeitos de transferência. Zelinski [4], divide então os vários estudos constantes na sua revisão em TE ou PE. Tanto estudos de TE como de PE mostraram ser eficazes em produzir efeitos de transferência temporal distantes, ou seja, ambos os protocolos foram capazes de produzir melhorias cognitivas nos participantes que perduraram no tempo, mesmo depois do final das sessões de treino. Em termos funcionais, e sendo claro que este é o domínio da transferência mais importante, e aqui em concreto, no treino de memória, pelo menos dois estudos de PE [10, 11] mostraram ser muito mais eficazes em produzir transferência distante (isto é, os progressos foram significativos mesmo em tarefas ou actividades consideravelmente diferentes daquelas que compuseram o programa de treino) que os programas de TE.

Várias teorias poderão levantar-se para explicar esta diferença de resultados, cuja descrição exaustiva foge ao objectivo da presente revisão. No entanto, é importante salientar que a probabilidade de se observarem efeitos de transferência estará provavelmente relacionada com a aplicação (ou não) das capacidades adquiridas durante o treino na realização das tarefas nas quais se verificará a ocorrência de transferência. Assim, o potencial apresentado pelos programas de TE em produzir transferência estará dependente do esforço aplicado pelos participantes. De facto, isto torna-se um problema nos programas de TE, pois a aprendizagem das estratégias que deverão ser utilizadas é uma tarefa que exige um esforço acrescido por parte dos participantes. Desta forma, o problema não está no facto de a informação poder ser ou não efectivamente recordada e/ou utilizada, mas antes se a estratégia ensinada estará ou não a ser aplicada. [4] Em contraste, nos programas de PE, como o TC é composto por exercícios executados inúmeras vezes pelos participantes, a incorporação das capacidades treinadas faz-se de uma forma mais passiva e inconsciente, não tão dependente do esforço dos participantes, o que diminui significativamente esta problemática.

5.3. Quem beneficia do TC? O que motiva as diferenças inter-individuais?

Os programas de TC são um método cada vez mais popular de tentar controlar, e dentro do possível tratar, défices cognitivos associados a um variado número de condições, nomeadamente o envelhecimento normal ou a Doença de Alzheimer (DA). [2]. Assim, e como foi já referido acima neste texto, é hoje aceite que dos programas de TC podem beneficiar tanto idosos saudáveis, na manutenção e preservação das suas capacidades cognitivas, como idosos que sofrem de défice cognitivo ligeiro (DCL) ou algum tipo de demência, nomeadamente a DA, na tentativa de suplantar algumas das suas já evidentes dificuldades intelectuais.

É também claro que os benefícios do TC podem produzir resultados para além da tarefa treinada e levar a alterações significativas, tanto comportamentais como da própria função cerebral. [2, 12] No entanto, é muitas vezes difícil compreender claramente quais foram os factores que contribuíram para o sucesso do programa de treino. Quais são os processos específicos que estão a ser treinados? Por que razão alguns participantes apresentam melhores resultados que outros? [13] A resposta a estas questões é ainda hoje um desafio de muitos programas de TC. Para além disto, infelizmente, os progressos conseguidos com estes programas tendem a ser menores nas pessoas que mais precisam deles, nomeadamente as pessoas com idade mais avançada e com défices cognitivos mais evidentes. Assim, compreender as razões que levam à existência destas diferenças inter-individuais poderá levar à concepção de programas de TC futuros que permitam obter resultados significativos a nível individual, e não apenas ao nível do grupo de estudo. [13]

Diferenças individuais no processamento da informação, ou seja, nas fases mais iniciais do processo cognitivo, poderão ser a chave para as diferenças inter-individuais no desempenho global de muitas tarefas cognitivas. Uma teoria que pode explicar este facto é a Hipótese do Défice na Produção (de memória), proposta por Craik e Byrd. [14] Esta teoria sugere que os défices cognitivos demonstrados por muitos idosos devem-se principalmente a lacunas na iniciação de

processos autocontrolados, que exigem esforço, nas fases iniciais do processo cognitivo, que por sua vez levarão ao insucesso do processamento da informação. Assim, mais do que a incapacidade de relembrar alguma informação, ocorre uma inaptidão para criar adequadamente uma memória. Isto torna-se também evidente pelo facto de indivíduos idosos serem incapazes de activar correctamente zonas cerebrais associadas à memória quando lhes são propostas tarefas de memorização, sem qualquer tipo de instrução, mas, curiosamente, quando lhes são fornecidas as devidas instruções para a correcta iniciação deste processo cognitivo, apresentam taxas de activação dessas mesmas áreas cerebrais bastante semelhantes às de adultos mais jovens. [15] É certo que tanto a codificação como a recuperação de memória envolvem algum nível de controlo cognitivo. No entanto, o processo de codificação parece depender mais do controlo de auto-iniciação e ser portanto mais vulnerável à disrupção, enquanto que a recuperação parece ser um processo de certa forma mais automático e que não exige um esforço e controlo tão intenso por parte do indivíduo, estando aqui mais salvaguardada. [16]

Assim, as diferenças de desempenho nos programas de TC, principalmente no treino de memória, parecem dever-se sobretudo a diferenças no processo de codificação. Os indivíduos que normalmente apresentam melhor desempenho neste tipo de programas usam estratégias consolidadas de memorização, como a criação de narrativas com as palavras a ser lembradas ou relacionando as palavras a eventos nas suas vidas, ao passo que os indivíduos com piores resultados alegam frequentemente terem usado estratégias significativamente mais superficiais (“apenas tentei memorizar as palavras”). [13]

Assim sendo, esta perspectiva pode permitir modificar o paradigma dos programas de TC em benefício dos indivíduos que inicialmente não apresentam resultados satisfatórios. Direcção os esforços para o fornecimento de estratégias que visem melhorar o processo de codificação parece ser uma boa abordagem para tentar suplantar o aparente insucesso de alguns programas de treino.

5.4. Estudo ACTIVE

O estudo ACTIVE (*Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly*), patrocinado pelo *National Institutes of Health*, foi o primeiro ensaio de larga escala sobre TC e o maior até à data, constituindo um marco incontornável nesta área e estabelecendo padrões e directrizes para investigações futuras. [17] Tratou-se de um estudo multicêntrico (6 centros de estudo), controlado, randomizado e simples cego, que contou com a participação de 2,832 idosos independentes, com idades entre os 65 e os 94 anos, e teve início em 1998.

O principal objectivo deste estudo foi testar a eficácia e durabilidade de três intervenções cognitivas distintas (memória, raciocínio e velocidade de processamento) na melhoria de desempenho tanto em aspectos básicos da cognição como em actividades da vida diária exigentes do ponto de vista cognitivo (como por exemplo a preparação de refeições, condução, uso de medicamentos ou gestão financeira). [2] É também importante referir que o protocolo de TC seguido no estudo ACTIVE baseou-se num método de TE.

5.4.1 *Design* do estudo

O ACTIVE contou com 3 grupos de estudo (um grupo para o treino de memória; um grupo para o treino de raciocínio; um grupo para o treino de velocidade de processamento) e um grupo de controlo que não realizou sessões de treino, apenas foi submetido às baterias de testes.

Cada grupo de estudo foi submetido a 10 sessões de treino, por parte de formadores creditados, para o tipo de TC que foram seleccionados (memória, raciocínio ou velocidade de processamento). Para além disto, um subgrupo, dentro de cada grupo de estudo, foi aleatoriamente

escolhido para receber um conjunto adicional de sessões de treino na sua área, denominado “treino impulsionador”. [2]

5.4.2. Sessões de treino

O programa de treino para cada um dos 3 grupos de estudo foi composto por 10 sessões, com a duração de 60-75 minutos cada, durante um período de 5 a 6 semanas. Para os 3 grupos em questão, as sessões 1 a 5 focaram-se no ensino de estratégias e realização de exercícios de grupo para praticar o uso das mesmas; nas sessões 6 a 10 foram realizados exercícios adicionais, mas não foram introduzidas novas estratégias. [2]

O treino de memória baseou-se em memória episódica verbal. Os participantes foram apresentados com estratégias baseadas em mnemónicas para melhor recordarem listas de palavras, sequências de itens ou ideias gerais e pormenores de narrativas. Para além da aprendizagem das estratégias em questão, os participantes tiveram também a oportunidade de realizar exercícios para praticar o seu uso, quer individualmente quer em grupo. Os exercícios incluíam tarefas simples de memória (como relembrar uma lista de nomes ou o parágrafo de um texto) ou tarefas de memória associadas a actividades da vida diária (como relembrar uma lista de compras). [18]

O treino de raciocínio baseou-se na capacidade de resolução de problemas que seguissem um determinado padrão. Tais problemas envolviam tarefas de raciocínio abstracto (por exemplo, identificar o padrão numa série de números ou letras) ou raciocínio acerca de actividades da vida diária (por exemplo, compreender as normas do uso de medicamentos sob prescrição médica ou o planeamento de tarefas a realizar num determinado período de tempo). Aos participantes foram ensinadas estratégias para identificar os padrões em questão e foi-lhes também dada a oportunidade de praticar essas mesmas estratégias, quer a nível individual quer em grupo. [2]

O treino de velocidade de processamento baseou-se na percepção visual e capacidade de localizar e identificar informação num contexto de atenção dividida (isto é, a capacidade de executar simultaneamente múltiplas tarefas). Os participantes realizaram exercícios de complexidade progressivamente maior num computador (utilizando o programa “*Useful Field of View*”), em que a dificuldade era manipulada diminuindo progressivamente a duração do estímulo alvo e adicionando distrações visuais ou auditivas, e ainda aumentando o número de tarefas a realizar simultaneamente. A dificuldade era aumentada de cada vez que cada participante atingia um determinado patamar de desempenho na tarefa em questão. [19]

De referir ainda que 11 meses após o final das baterias de treino iniciais, foram também dadas sessões de treino impulsionador a 60% dos participantes de cada um dos 3 grupos de estudo. O treino impulsionador seguiu os mesmos moldes do treino inicial e foi composto por 4 sessões de 75 minutos, decorridas durante um período de 2 a 3 semanas. [2] Foi administrado 1 e 3 anos após o programa inicial e teve como objectivo determinar se o reforço do treino iria promover a manutenção dos benefícios alcançados com o primeiro programa de TC. [17]

5.4.3. Variáveis

Os resultados do estudo ACTIVE basearam-se em 2 grupos de variáveis: resultados proximais e resultados primários. Os resultados proximais incluíram a avaliação das capacidades cognitivas que compuseram o treino dos 3 grupos de estudo, enquanto que os resultados primários incluíram a avaliação do desempenho em actividades habituais do quotidiano de qualquer idoso. O resultado obtido em cada variável foi obtido pelo desempenho em 1 a 3 testes, com igual peso.

Os resultados proximais permitiram avaliar o impacto nas capacidades cognitivas dos idosos dos 3 tipos de treino que compuseram o estudo: memória, raciocínio e velocidade de processamento.

Os resultados primários basearam-se no desempenho na execução de funções do quotidiano, sendo obtidos tanto através da avaliação da *performance* dos participantes em testes específicos como pelos aspectos recolhidos dos seus auto-relatos. Incluíram:

- 1) Resolução de problemas diários: a capacidade de raciocinar e identificar correctamente informação importante presente em aspectos do dia-a-dia (por exemplo, rótulos de medicamentos, tabelas ou formulários, com os quais os idosos são frequentemente apresentados);
- 2) Dinamismo diário: a velocidade com a qual os participantes interagem com estímulos da vida real. Era pedido aos participantes que procurassem um número específico numa lista telefónica, que identificassem alimentos específicos numa prateleira cheia de outros alimentos, que contassem quantidades específicas de trocos de dinheiro ou que encontrassem uma determinada informação em embalagens de medicamentos; [2]
- 3) Actividades da vida diária: resultados obtidos a partir de uma escala específica (*Minimum Data Set – Home Care, MDS-HC*); [20]
- 4) Condução: resultados obtidos a partir da auto-avaliação de cada participante sobre a dificuldade em conduzir e a evicção de situações específicas durante a condução.
[2]

As áreas avaliadas, os testes específicos utilizados, assim como o seu modo de administração encontram-se compilados na Tabela 1.

Tabela 1. Áreas testadas e respectivos testes

Área Testada	Teste	Modo de administração
Resultados Proximais		
Memória	<i>Hopkins Verbal Learning Test</i>	Papel e caneta
	<i>Auditory Verbal Learning Test</i>	Papel e caneta
	<i>Rivermead Behavioral Memory Test</i>	Papel e caneta
Raciocínio	Séries de palavras	Papel e caneta
	Séries de números	Papel e caneta
	Conjuntos de letras	Papel e caneta
Velocidade de Processamento	<i>Useful Field of View</i> (2-4 tarefas)	Computador
Resultados Primários		
Resolução de Problemas Diários	Teste de resolução de problemas diários	Papel e caneta
	Observação de tarefas da vida diária	Observação comportamental
Dinamismo Diário	Tempo de reacção (2 testes)	Computador
	<i>Timed Instrumental Activities of Daily Living</i>	Observação comportamental
Actividades da Vida Diária	<i>MDS-HC</i> (3 scores)	Inquérito/Entrevista
Condução	Avaliação das dificuldades individuais	Inquérito/Entrevista

5.4.4. Resultados

Para o estudo ACTIVE foram descritos os resultados imediatos após o final do programa de treino, bem como aos 2 e 5 anos. De referir ainda que 89% dos participantes completaram o estudo inicial (isto é, realizaram pelo menos 8 a 10 sessões de treino), 80% foram mantidos no *follow-up* de 2 anos [2] e 67% foram mantidos no *follow-up* de 5 anos. [17]

Como seria de esperar, cada um dos três programas de treino produziu resultados positivos e imediatos na sua capacidade cognitiva correspondente, quando comparado com os restantes grupos (treino e controlo), [2] resultados esses que perduraram durante os 5 anos de *follow-up*. [21] Os subgrupos do treino de raciocínio e velocidade de processamento que receberam treino impulsador tiveram um desempenho significativamente superior na capacidade cognitiva correspondente relativamente aos elementos do mesmo grupo que não receberam este treino adicional, resultados esses que também se mantiveram aos 5 anos de *follow-up*. Já o subgrupo que recebeu treino impulsador de memória não obteve um desempenho significativamente melhor quando comparados com o elementos do grupo que não o tiveram. [2]

Apesar de cada grupo de estudo ter obtido benefícios na área cognitiva treinada, não se verificaram melhorias de desempenho estatisticamente significativas para além dessa mesma área (tanto nas restantes áreas cognitivas, como no funcionamento diário), quer imediatamente após o treino quer aos 2 ou 5 anos. Assim, não foi comprovada uma das hipóteses iniciais do estudo, de que o treino cognitivo numa área específica produziria também melhorias na execução de tarefas do dia-a-dia e independência dos idosos, isto é, não se verificaram efeitos de transferência importantes. No entanto é preciso ter em consideração que este aspecto não foi alcançado do ponto de vista estatístico, pois os resultados são obtidos através da comparação do desempenho dos grupo de treino e do grupo de controlo. Ora, isto pode ter duas explicações, ambas válidas: primeiro, é possível que de alguma forma tenha ocorrido algum efeito de treino no grupo de controlo pela simples repetição dos testes que permitiam avaliar o desempenho em cada ponto do estudo; por outro lado, é possível que uma vez que os participantes no estudo foram criteriosamente seleccionados, incluindo apenas idosos que à data da selecção funcionavam claramente melhor que a média da mesma idade na vida quotidiana, é possível que o período de 5 anos, durante o qual se realizou o *follow-up* dos participantes, não tenha sido tempo suficiente para que tenham ocorrido declínios cognitivos consideráveis no grupo de controlo que permitiriam obter um resultado estatisticamente significativo

quando comparados com os grupos de estudo. É portanto possível que caso tivesse sido mantido um *follow-up* mais longo, estas diferenças poderiam tornar-se mais evidentes e seria assim comprovada, de um ponto de vista estatístico, a possibilidade de transferência das abordagens de TC aqui em questão.

Ainda assim, importa referir que o estudo ACTIVE mostrou-se superior em vários aspectos relativamente a estudos prévios na mesma área, uma vez que tirou partido de um design multicêntrico, randomizado e controlado, utilizou uma amostra grande e heterogénea e analisou resultados tanto imediatos como a médio e longo-prazo. [2] Para além disto, ainda que lhe tenha sido atribuída uma relevância menor, umas das evidências mais importantes atingidas com este estudo prende-se com a superioridade das neurotecnologias sobre abordagens mais convencionais no TC, [17] através principalmente da utilização de sistemas informáticos, tanto na execução dos exercícios que compuseram o treino, como na realização dos vários testes de avaliação do desempenho dos participantes.

5.5. Alterações da estrutura cerebral induzidas pelo TC

Até recentemente era aceite que a capacidade do cérebro humano modificar o seu padrão estrutural para se adaptar a novas exigências ambientais era exclusiva dos períodos mais precoces do desenvolvimento humano, sendo que qualquer adaptação estrutural subsequente limitar-se-ia a meras adaptações sinápticas. [22] No entanto, novas descobertas nesta área vieram demonstrar que os sistemas neuronais são complexos modificáveis, e que os processos pelos quais essas alterações ocorrem não se limitam exclusivamente às primeiras etapas da vida. [23] Apesar de as estruturas celulares cerebrais, como os neurónios e as células da glia, poderem ser altamente estáveis e

possuírem plasticidade reduzida, elas estão integradas em sistemas neuronais altamente dinâmicos e que possuem a capacidade de se adaptarem a alterações intrínsecas e ambientais significativas. Deste aspecto surgiu a dúvida se estas adaptações funcionais terão de facto uma correlação com alterações estruturais [24] e, se realmente acontecerem, se a aprendizagem e treino de uma nova capacidade leva à ocorrência das mesmas alterações cerebrais do ponto de vista estrutural em idosos e em jovens de 20 anos. [25]

Com base nestas suposições, Boyke et al. [24] levaram a cabo um programa de treino em idosos e tentaram averiguar os resultados em termos de alterações da estrutura cerebral desse mesmo treino, e comparam estes resultados com um estudo semelhante realizado com jovens de 20 anos, levado a cabo por Draganski et al. em 2004 [26]. O programa consistia na aprendizagem e treino de um esquema de malabarismo. O estudo contou com 93 idosos com uma média de idades de 60 anos, divididos em 2 grupos: treino e controlo. Ambos os grupos não tinham qualquer experiência em realizar malabarismo. Aos participantes do grupo de treino foi dado um máximo de 3 meses para que pudessem aprender uma técnica de malabarismo clássica (com 3 bolas). Os resultados do estudo foram obtidos por ressonância magnética: o primeiro exame foi realizado antes do início do programa de treino; o segundo exame foi realizado aquando do domínio da técnica (sucesso em efectuar o exercício de malabarismo durante pelo menos 60 segundos) e o terceiro exame foi realizado 3 meses depois.

De reparar que no estudo que envolveu os jovens, 100% dos participantes conseguiu atingir os 60 segundos de malabarismo, ao passo que no estudo com idosos apenas 23% foi capaz de atingir tal capacidade. Várias razões podem ser apontadas para explicar esta situação: aprender um exercício de malabarismo requer coordenação e a transferência recíproca de informação visual, sensitiva e motora. Como a idade avançada está relacionada com um controlo neuromodulatório enfraquecido, a integração destas três capacidades pode ser deficiente, levando a piores desempenhos. Outra possibilidade é o declínio na coordenação mão-olho, o que pode por si só ter

também algum impacto na aprendizagem de uma capacidade visomotora complexa. Ainda assim, à data do estudo, todos os voluntários tinham visão normal e o aumento de matéria cinzenta deu-se precisamente em áreas cerebrais conhecidas por processar e armazenar informação visual complexa.

Através da análise das imagens obtidas por ressonância magnética, verificou-se um aumento significativo da substância cinzenta no hipocampo e no núcleo accumbens, exclusivamente no grupo de treino. Estes resultados foram sensivelmente idênticos aos obtidos no estudo com jovens de 20 anos. Pode concluir-se portanto que o grupo de idosos revelou a mesma plasticidade cerebral que o grupo de jovens e este facto leva a crer que a idade por si só não é um factor limitante da plasticidade cerebral. [24]

Um programa de treino baseado na plasticidade cerebral, como o estudo aqui apresentado, tem também o potencial de melhorar as capacidades operacionais de idosos. [27] É portanto de pensar que à medida que as pessoas envelhecem, não deveriam fazer menos, mas sim mais, de forma a manter as suas capacidades intelectuais, tanto quanto possível, intactas. [24]

5.6. Importância do exercício físico (EF) como complemento do TC

É hoje em dia largamente aceite o facto de o EF ser um importante complemento ao TC e ter a capacidade de potenciar certos processos de aprendizagem. [28] Como exemplo disto temos o facto de adultos idosos que mantêm uma actividade física regular atingirem melhores desempenhos em testes de raciocínio, MO e tempo de reacção do que aqueles que levam um estilo de vida sedentário. Este tipo de benefícios verifica-se também em termos de inteligência fluída. De referir ainda que o EF parece influenciar positivamente vários aspectos da função cognitiva, tanto em idosos saudáveis como em idosos com DCL ou demência. Os mecanismos neuronais envolvidos

nestes processos envolvem neurogénese, mas também angiogénese, sinaptogénese e produção de neurotrofinas. [29]

Em termos imagiológicos, um estudo levado a cabo por Erickson et al. [30] relatou que o exercício aeróbio mostrou a capacidade de reverter a diminuição do volume do hipocampo associado à idade. Fazendo a correlação com resultados de estudos animais prévios, este facto parece sugerir que o EF poderá facilitar processos relacionados com o mecanismo de aprendizagem através de alterações estruturais no hipocampo. [29]

Em termos de neurogénese propriamente dita, o EF parece potenciar a capacidade de aumentar o número de neurónios no hipocampo. Num outro estudo recente, levado a cabo por Pereira et al., [31] foi tentado averiguar o efeito de um programa de EF no volume sanguíneo do giro dentado, valor que está directamente relacionado com os níveis de neurogénese no hipocampo. Baseado nesta relação, Pereira et al. puderam verificar que o programa de EF seguido no seu estudo (4 sessões de uma hora de exercício aeróbio por semana, durante 12 semanas, em idosos sedentários) produziu aumentos significativos do volume sanguíneo cerebral do núcleo dentado. Após esta descoberta, foi também verificado que os indivíduos do grupo de treino, quando comparados com o grupo de controlo, apresentaram melhor desempenho num exercício de memória. Este achado sugere que o programa de EF do estudo em questão, além de ter tido um papel preponderante no aumento da neurogénese hipocampal, produziu também um impacto positivo na cognição dos idosos participantes. [31]

Assim, parece haver evidências crescentes que a conjugação de TC com EF proporciona um efeito aditivo na neurogénese e permite manter e potenciar a integridade das várias capacidades essenciais ao processo cognitivo.

5.7. TC na Doença de Alzheimer (DA)

Mesmo nos seus estádios mais precoces, os défices cognitivos resultantes da DA podem condicionar importantes declínios funcionais. Apesar de os défices verificados no campo da memória serem habitualmente os mais proeminentes, declínios na atenção, função visuoespacial e função executiva são também comuns, juntamente com alterações da personalidade e distúrbios de comportamento. [32] Uma vez que esta se trata de uma doença degenerativa, cuja progressão não é ainda possível cessar por completo, torna-se de maior importância a adopção de medidas que permitam pelo menos atrasar o seu avanço, de forma a proporcionar a melhor qualidade de vida possível a estes doentes, sobretudo nas fases iniciais da doença. O TC, assim como as terapêuticas psicossociais, constitui um tratamento suplementar ao tratamento farmacológico, e poderá produzir alguns benefícios nesta área.

Sitzer et al. [33] propõem uma divisão dos tipos de TC aplicados aos doentes com DA em duas categorias distintas: estratégias compensatórias e estratégias reconstituíntes. As estratégias compensatórias visam ensinar novas formas de desempenhar tarefas cognitivas, tentando de certa forma circundar os défices da cognição já instalados. As intervenções compensatórias poderão servir-se de estratégias internas (organização de informação por categorização ou visualização da informação a ser recordada, formulação de questões e uso de paráfrases durante o processo de aprendizagem e/ou a focalização da atenção numa tarefa única) ou externas (utilização de estímulos ambientais, cadernos de memória e calendários). Dentro do tipo de TC compensatório inclui-se também o treino processual, durante o qual são ensinadas tarefas complexas e dependentes de processos cognitivos de alta ordem, como a gestão de um livro de cheques, por exemplo. As estratégias reconstituíntes visam melhorar o desempenho em domínios específicos da cognição com o objectivo final de recuperar a sua função para níveis pré-mórbidos. Exemplos concretos de estratégias deste tipo incluem a recuperação de informação memorizada previamente com

determinados intervalos de tempo, o que implica que os doentes retenham a informação durante longos períodos; exercícios, nos quais os doentes são estimulados a realizar repetidamente tarefas de atenção e memória; fuga de pistas, na qual a informação é progressivamente apresentada com intensidade diminuída e terapia de orientação para a realidade, na qual informação orientadora, como o nome do doente, a data, as horas, a localização, o tempo e determinados eventos actuais, são continuamente expostos ao doente. [33] Por exemplo, considere-se um doente com DA com dificuldade em recordar-se de quem o irá visitar num determinado dia. Uma abordagem compensatória poderá passar por o doente escrever num calendário o nome do visitante esperado nesse dia, enquanto que uma estratégia reconstituente envolve a repetição de pistas fornecidas e questões formuladas ao doente acerca da pessoa que o vai visitar.

De uma forma geral, pode dizer-se que o TC, independentemente da abordagem seguida, possui de facto a capacidade de melhorar as capacidades cognitivas dos doentes com DA. Investigações anteriores sugerem que a manutenção de elevados níveis de actividade mental podem *per se* ter algum efeito protector e atrasar o início do declínio da cognição. [34] Mas perante a divisão previamente apresentada, surge a seguinte questão: qual a abordagem mais eficaz a seguir na DA, treino compensatório ou treino reconstituente? Segundo Sitzer et al. [33], as técnicas compensatórias mostraram menor benefício do ponto de vista cognitivo e funcional do que as técnicas reconstituintes. Apesar de às técnicas compensatórias ter sido atribuído em estudos prévios a capacidade de produzir melhorias funcionais em outras populações com défices cognitivos e funcionais, as dificuldades experienciadas pelos doentes com DA poderá constituir um importante desafio no ensino das estratégias em questão. Ainda que os doentes com DA tenham a capacidade de aprender algumas destas técnicas, parecem não se lembrar de as usar.

Outra conclusão importante tirada da revisão em questão é o facto de os estudos que utilizaram modalidades de tratamento e treino individual terem produzido melhores resultados do que aqueles em que isto foi feito em grupo. Não é no entanto claro se estas diferenças verificadas

nas duas abordagens se deveu ao facto de os treinos individuais se adequarem melhor às necessidades específicas de cada indivíduo ou ao simples facto de cada participante receber um tipo de atenção mais individualizada. Ainda assim, este achado reforça a importância da atenção personalizada por parte dos familiares e prestadores de cuidados no seguimento destes doentes e na manutenção das suas capacidades cognitivas e atraso (tanto quanto possível) do seu declínio. [33]

Assim, o TC, por todos os seus benefícios, parece desempenhar um importante papel no seguimento dos doentes com DA. O impacto económico positivo do provisionamento de TC a este tipo de doentes, bem como os benefícios para os seus familiares e prestadores de cuidados, poderão constituir aspectos interessantes no seu seguimento. Em doenças progressivas como a DA, poderá não ser possível atingir e manter ganhos nas capacidades cognitivas ou funcionais, mas os resultados obtidos através do *follow-up* destes doentes sugere que a taxa de declínio cognitivo pode ser menor em doentes que recebam TC. É importante não esquecer no entanto que o tratamento ideal passa por uma combinação de farmacoterapia e TC, não deixando de parte o envolvimento dos prestadores de cuidados em todo o processo. [33]

5.8. Limitações da literatura e recomendações para trabalhos futuros

5.8.1. Divergências na nomenclatura e medidas usadas torna a comparação de resultados entre estudos difícil e pouco fidedigna

De facto, ao analisar uma série de artigos da literatura sobre TC, é fácil deparar-se com o facto de que não existe um consenso quanto à nomenclatura empregue. Os termos aplicados tanto às capacidades específicas treinadas, bem como às categorias nas quais são agrupadas, formando

programas de TC, é por vezes divergente e torna a comparação entre as diferentes abordagens seguidas por cada estudo um pouco difícil.

Por outro lado, diferentes estudos utilizam diferentes medidas com as quais se obtêm os resultados (como por exemplo, a forma como os resultados obtidos pelo treino de uma determinada capacidade cognitiva são obtidos), tornando o cruzamento de dados entre estudos um processo difícil de um ponto de vista prático e nem sempre estatisticamente válido. Certamente, a literatura beneficiaria largamente de um consenso relativamente a estes dois pontos.

5.8.2. Estudos com amostras demasiado pequenas

Vários estudos da literatura apresentam infelizmente amostras demasiado pequenas, o que limita de certa forma a validade dos resultados apresentados e põe em causa a robustez do estudo em questão, independentemente da própria qualidade do seu *design*. Para além disto, deve também ser tido em consideração que a combinação de dados de estudos com amostras pequenas com estudos com amostras de grandes dimensões pode levar a uma sobrestimação dos resultados obtidos pelos primeiros. Deverá portanto ser dada primazia aos estudos com amostras de grandes dimensões.

5.8.3. *Follow up's* mais longos são necessários para avaliar os efeitos do TC a longo prazo

Apesar de existirem alguns estudos que mantiveram longos períodos de *follow-up* dos seus participantes, como é o exemplo do *ACTIVE*, cujo *follow-up* estendeu-se até aos 5 anos, grande parte dos estudos constantes da literatura não providenciam um acompanhamento pós-estudo aos

seus intervenientes suficientemente longo para tirar conclusões consistentes acerca do efeito do TC na manutenção e aprimoramento de capacidades cognitivas básicas a longo prazo, bem como do possível efeito de transferência (sobretudo distante) que pode daí advir. Só com um período de *follow-up* minimamente longo (5-10 anos) poderão tornar-se notórias as diferenças de desempenho entre os grupos de estudo e grupos de controlo, uma vez que as populações seleccionadas para este tipo de investigação são normalmente altamente funcionantes, e os declínios tanto a nível cognitivo como funcional, em regra, demoram mais do que a população idosa geral a instalar-se.

É certo que o facto de a investigação nesta área implicar o estudo de populações idosas é por si só um obstáculo à manutenção de um período de *follow-up* minimamente longo, uma vez que os participantes podem desenvolver condições debilitantes próprias da idade avançada que dificultam em larga escala todo o processo de acompanhamento, ou mesmo eventualmente morrer. No entanto, para além do *design* e execução do estudo em si, o período pós-investigação é também muito importante e deve ser tido em tanta consideração como o próprio período em que decorre o programa de TC.

5.8.4. Protocolos de TC demasiado complexos não permitem averiguar os resultados concretos do treino de cada capacidades específica

A utilização de programas de TC complexos, com o treino de várias capacidades cognitivas em simultâneo, por muito que sejam os que têm maior potencial de produzir resultados positivos, como foi já aqui discutido, do ponto de vista da investigação poderão condicionar alguns obstáculos ao estabelecimento de correlações válidas e concretas entre o treino de determinada capacidade e os resultados específicos obtidos. Poderá ser interessante desenvolver alguma investigação para estabelecer relações sólidas entre o treino de capacidades cognitivas específicas e

o seu reflexo concreto na *performance* em tarefas da vida diária, por exemplo, e aí basear o desenvolvimento de programas de TC complexos, com fins terapêuticos, incluindo o treino e aplicação de várias capacidades intelectuais em simultâneo.

6. CONCLUSÃO

O TC, quando aplicado a populações idosas, não deverá portanto ser visto como uma panaceia, no que diz respeito aos decréscimos de desempenho cognitivo associados tanto ao envelhecimento normal como a situações patológicas, como o DCL ou estados de demência propriamente ditos, como é o caso da DA. No entanto, parece cada vez mais consensual que são vários os benefícios que da sua aplicação podem advir. Quando associado a farmacoterapia (se necessário) e à promoção de estilos de vida saudáveis, o TC poderá vir a tornar-se numa importante arma da qual os nossos idosos poderão beneficiar. De facto, são várias as perspectivas optimistas que os progressos nesta área nos parecem prometer.

Não deve ser esquecido que com os avanços alcançados na Medicina nas últimas décadas, é hoje em dia possível providenciar às pessoas seguimento e terapêuticas que permitiram aumentar largamente a esperança média de vida da espécie humana. No entanto, e como foi já referido acima, sem que este processo se faça acompanhar de condições que permitam ter uma qualidade de vida minimamente aceitável, este esforço poderá infelizmente ser em vão. Torna-se portanto de máxima importância, além de manter a integridade dos sistemas orgânicos que compõem o corpo humano tanto quanto possível e durante o máximo de tempo possível, manter a plenitude das capacidades intelectuais das pessoas. Só assim poder-se-á de facto potenciar a independência e dignidade dos cidadãos idosos.

Para além dos benefícios a nível individual, o TC nos idosos pode também ser uma mais-valia a nível comunitário. A diminuição da necessidade de assistência e prestação de cuidados ao indivíduo idoso, como são os internamentos em unidades hospitalares ou o recurso a unidades de prestação de cuidados geriátricos, através do reforço da sua independência e bom funcionamento no dia-a-dia, poderá permitir poupar importantes fundos que são hoje em dia aplicados a este sector da população de um país. A diminuição da dependência parcial ou total de familiares ou prestadores de

cuidados poderá também ser uma mais-valia importante e que permitirá poupar significativamente o esforço e desgaste dos entes mais chegados aos cidadãos idosos.

Deverá ainda trabalhar-se no sentido de obter um consenso na nomenclatura empregue na literatura e no design dos estudos de TC, bem como na manutenção de períodos de follow-up com duração suficiente para que se possam tirar ilações estatisticamente válidas. Com as conclusões tiradas de estudos científicos cada vez mais robustos será possível desenvolver programas de TC eficazes dos quais as nossas populações idosas poderão beneficiar.

7. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Manuel Teixeira Marques Veríssimo pela disponibilidade e prontidão demonstrada no apoio e orientação da realização do presente trabalho.

Agradeço às pessoas do serviço de Serviço de Documentação e Informação do C.H.U.C. pela ajuda na selecção da bibliografia e fornecimento dos artigos que serviram de base à elaboração desta revisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blaum CS, Ofstedal MB, Liang J. Low cognitive performance, comorbid disease, and task-specific disability: Findings from a nationally representative survey. *J Geront Med Sci.* 2002. 57A(8):523-531
2. Ball K, Berch DB, Helmers KF, Jobe JB, Leveck MD, Marsiske M, et al. Effects of Cognitive Training Interventions With Older Adults. A Randomized Controlled Trial. *JAMA.* 2002; 288(18): 2271-2281.
3. That LJ, Carta A, Doody R, Leber P, Mohs R, Schneider F, et al. Prevention protocols for Alzheimer disease: position paper from the international working group on harmonization of dementia drug guidelines. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 1997; 11(Suppl 3): 46-9
4. Zelinski EM. Far transfer in cognitive training of older adults. *Restorative Neurology and Neuroscience.* 2009. 27: 455-471
5. Morrison AB, Chein JM. Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychon Bull Rev.* 2011. 18: 46-60
6. Unsworth N, Engle RW. The nature of individual differences in working memory capacity: Active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychology Review.* 2007. 114(1): 104-132

7. Verhaeghen P, Cerella J, Basak C. A working memory workout: How to expand the focus of serial attention from one to four items in 10 hours or less. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*. 2004. 30(6): 1322-1337
8. Cavallini E, Dunlosky J, Bottiroli S, Hertzog C, Vecchi T. Promoting Transfer in Memory Training for Older Adults. *Aging Clin Exp Res*. 2010. 22(4): 314-323
9. Barnett SM, Ceci, SJ. When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychol Bull*. 2002. 128(4): 612-637
10. Jennings JM, Webster LM, Kleykamp BA, Dagenbach D. Recollection training and transfer effects in older adults: Successful use of a repetition-lag procedure. *Aging Neuropsychol Cog*. 2005. 12(3): 278-298
11. Smith GE, Yaffe K, Ruff R, Kennison RF, Housen P, Mahncke H, et al. Effects of a Brain-Plasticity-Based Cognitive Training Program on Memory Functioning in older Adults with Normal Cognition: Results from the IMPACT Randomized trial. *J Am Geri Soc*. 2009. 57(4): 594-603
12. Lustig C, Buckner RL. Preserved neural correlates of priming in old age and dementia. *Neuron*. 2004. 42: 865-875
13. Bissig D, Lustig C. Who Benefits From Memory Training? *Psychol Sci*. 2007. 18(8): 720-6

14. Craik FIM, Byrd M. Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. *Aging and cognitive processes*. 1982. 191-211
15. Logan JM, Sanders AL, Snyder AZ, Morris JC, Buckner, RL. Under-recruitment and non-selective recruitment: Dissociable neural mechanisms associated with aging. *Neuron*. 2002. 33: 827-840
16. Anderson ND, Craik FIM, Naveh-Benjamin M. The attentional demands of encoding and retrieval in younger and older adults: 1. Evidence from divided attention costs. *Psychology and Aging*. 1998. 13: 405-423
17. Steinerman JR. Minding the Aging Brain: Technology-Enabled Cognitive Training for Healthy Elders. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2010. 10: 374-380
18. Rasmusson DX, Rebok GW, Bylsma FW, Brandt J. Effects of three types of memory training in normal elderly. *Aging Neuropsychol*. 1999. 6: 56-66
19. Ball K, Owsley C. Increasing mobility and reducing accidents of older drivers. *Mobility and Transportation in the Elderly*. 2000. 213-251
20. Morris JN, Fries BE, Steel K, Ikegami N, Bernabei R, Carpenter GI, et al. Comprehensive clinical assessment in community setting: applicability of the MDS-HC. *J Am Geriatr Soc*. 1997. 45: 1017-1024

21. Willis SL, Tennstedt SL, Marsiske M, Ball K, Elias J, Koepke KM, et al. Long-term Effects of Cognitive Training on Everyday Functional Outcomes in Older Adults. *JAMA*. 2006. 296(23): 2805-2814
22. Knecht S, Henningsen H, Höhling C, Elbert T, Flor H, Pentev C, et al. Plasticity of plasticity? Changes in the pattern of perceptual correlates of reorganization after amputation. *Brain*. 1998. 121: 717-724
23. Buonomano DV, Merzenich MM. Cortical plasticity: from synapses to maps. *Annu Rev Neurosci*. (1998). 21: 149-186
24. Boyke J, Driemeyer J, Gaser C, Büchel C, May A. Training-Induced Brain Structure Changes in the Elderly. *J Neurosci*. 2008. 28(28): 7031-5
25. May A, Gaser C. Magnetic resonance based morphometry: a window into structural plasticity of the brain. *Curr Opin Neurol*. 2006. 19: 407-411
26. Draganski B, Gaser C, Busch V, Schuirer G, Bogdahn U, May A. Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature*. 2004. 427: 311-312
27. Mora F, Segovia G, Del Arco A. Aging, plasticity and environmental enrichment: structural changes and neurotransmitter dynamics in several areas of the brain. *Brain Res Rev*. 2007. 57: 78-88

28. Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioural intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci.* 2002. 25(6): 295-301
29. Curlik DM 2nd, Shors TJ. Training your brain: Do mental and physical (MAP) training enhance cognition through process of neurogenesis in the hippocampus? *Neuropharmacology.* 2013. 64: 506-514
30. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2011. 108(7): 3017-3022
31. Pereira AC, Huddleston DE, Brickman AM, Sosunov AA, Hen R, McKhann GM, et al. An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2007. 104(13): 5638-5643
32. Rosenstein LD. Differential diagnosis of the major progressive dementias and depression in middle and late adulthood: a summary of the literature of the early 1990's. *Neuropsychol Rev.* 1998. 8: 109-167
33. Sitzer DI, Twamley EW, Jeste DV. Cognitive training in Alzheimer's disease: a meta-analysis of the literature. *Acta Psychiatr Scand.* 2006. 114: 75-90
34. Fratiglioni L, Paillard-Borg S, Winblad B. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *Lancet Neurol.* 2004. 3: 343-353