

Avaliação e Modificação do Risco de Queda em Idosos com Recurso à Posturografia Dinâmica Computorizada

Evaluation and Modification of the Risk of Falling in the Elderly by Means of Computerized Dynamic Posturography

Pedro Soares Branco⁽¹⁾

Resumo

Introdução: As quedas na população idosa associam-se a considerável mortalidade, morbidade, défice funcional e institucionalização prematura, sendo o principal factor de risco de fractura. Os programas de exercício reduzem o risco de quedas no idoso e podem ter custos inferiores aos do tratamento das lesões resultantes. A Posturografia Dinâmica Computorizada é utilizada na avaliação postural. Também permite treino de equilíbrio, que tem sido pouco investigado.

Objectivos: Avaliação do risco de queda antes e depois do treino de equilíbrio em Posturografia Dinâmica Computorizada.

População e métodos: Foram avaliados 22 indivíduos com idade superior a 65 anos. A avaliação inicial incluiu o teste "timed up and go", a escala de confiança no equilíbrio específica para a actividade e a Posturografia Dinâmica Computorizada. Foi seguidamente realizado um programa de treino de equilíbrio em Posturografia Dinâmica Computorizada. Por fim, foi realizada uma reavaliação, repetindo procedimentos da avaliação inicial. Os valores registados foram comparados através do cálculo da respectiva evolução. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade dos valores de cada variável em cada avaliação e o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas para se proceder à comparação dos valores observados em cada uma das avaliações.

Resultados: No teste "timed up and go", ocorreram evoluções significativas. Na escala de confiança no equilíbrio específica para a actividade, ocorreram evoluções significativas. Na Posturografia Dinâmica Computorizada ocorreram evoluções significativas no teste modificado de interacção sensorial sobre o equilíbrio, no teste dos limites de estabilidade, no teste de transferência sedestação/ortostatismo e no teste de marcha na plataforma.

Conclusões: Os indivíduos estudados apresentaram uma evolução significativa, com melhoria, de diversos parâmetros associados ao equilíbrio. As evoluções verificadas poderão traduzir benefícios clínicos do programa de treino efectuado.

Palavras-chave: Equilíbrio Postural; Posturografia Dinâmica Computorizada; Idoso.

Abstract

Introduction: Falls in the elderly are associated with considerable mortality, morbidity, loss of function and premature institutionalization. They represent the main risk factor for fractures. Exercise programs reduce the risk of falling in the elderly and may be cost-effective. Computerized Dynamic Posturography is a method used in the evaluation of postural control. Although it also allows balance training, this has been scarcely investigated.

Objectives: To assess the risk of falling and its modification by means of a balance training program with Computerized Dynamic Posturography.

(1) Chefe de Serviço de Medicina Física e de Reabilitação – Hospital de Curry Cabral. Responsável pela Unidade de Ensino de Medicina Física e de Reabilitação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa.

Serviço de Medicina Física e de Reabilitação – Hospital de Curry Cabral. Lisboa, Portugal

E-mail: pedro.soares.branco@gmail.com

Data de receção - Fevereiro/2012

Data de aprovação para publicação - Junho/2012

Methods: 22 individuals, aged over 65 years, were evaluated. An initial evaluation was performed, including the “timed up and go” test, the Portuguese version of the Activities-specific Balance Confidence Scale and Computerized Dynamic Posturography. Balance training with Computerized Dynamic Posturography was then performed. Finally, all individuals were reevaluated by repeating some of the initial proceedings. The obtained values were compared through the calculation of their evolution. The Shapiro-Wilk test was used to assess the normality of each variable in each evaluation and the Wilcoxon test was used to compare the results obtained in the first and second evaluations.

Results: There was a significant evolution of the “timed up and go” test between evaluations. There was a significant evolution of the score of the Portuguese version of the Activities-specific Balance Confidence Scale. Computerized Dynamic Posturography testing showed a significant evolution of several test results: modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance, Limits of Stability, Sit to Stand and Walk Across.

Conclusions: The individuals engaged in the study presented a significant and beneficial evolution of several parameters connected to the risk of falling. This evolution may entail clinical benefits, with a reduction in the risk of falling which may be due to the balance training program that was performed.

Keywords: Aged; Postural Balance; Diagnosis, Computer-Assisted; Accidental Falls.

Introdução

As quedas na população idosa associam-se a considerável mortalidade, morbidade, défice funcional e institucionalização prematura^{1,2}. As quedas e a diminuição da resistência óssea, isoladas ou em combinação, são os principais factores de risco de fractura nos idosos, sendo as quedas - e não a Osteoporose - o principal factor de risco. Em 2006, ocorreram em Portugal 9523 fracturas do fémur, com uma mortalidade estimada de 20% a 30% no ano seguinte à fractura e uma incapacidade grave em cerca de 40% dos sobreviventes, dos quais apenas 15% recuperaram a capacidade funcional prévia³. Nesta perspectiva, a reabilitação pode assumir um papel determinante, uma vez que os programas de exercício individuais ou colectivos, reduzem o risco e frequência de quedas no idoso⁴ e podem ter custos inferiores aos do tratamento das lesões resultantes das quedas⁵.

A Posturografia Dinâmica Computorizada (PDC) é uma técnica utilizada na avaliação e quantificação do controlo postural⁶, considerada útil na formação de decisões clínicas⁷. Apesar da sua designação, permite também avaliar o controlo postural estático e não apenas o dinâmico.

A PDC é referida como instrumento de avaliação do equilíbrio em populações idosas^{8,9}, em populações com patologia vestibular¹⁰⁻¹⁴ ou doutro tipo^{15,16} e no efeito de fármacos^{17,18}. No entanto, o treino de equilíbrio em PDC tem sido pouco investigado, quer em populações com patologias específicas¹⁹, quer na população idosa²⁰, o que poderá reflectir a menor disponibilidade deste tipo de equipamento face a outros mais acessíveis^{21,22}.

Objectivos

Os objectivos deste trabalho consistiram na avaliação do risco de queda antes e depois dum programa de treino de equilíbrio em PDC.

População e métodos

A população foi seleccionada entre os indivíduos referenciados ao Sector de Posturografia Dinâmica Computorizada do Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do Hospital de Curry Cabral que cumpriam os critérios de inclusão e exclusão definidos. Foram critérios de inclusão idade superior a 65 anos, alterações do equilíbrio por critérios subjectivos, capacidade de realizar o teste “timed up and go” (TUG) e capacidade de responder à escala de confiança no equilíbrio específica da actividade (escala CEEA). Foram critérios de exclusão recusa em colaborar no estudo, modificação do tratamento farmacológico durante o período do estudo, realização de tratamentos de reabilitação (para além da Posturografia Dinâmica Computorizada) durante o período do estudo, início ou abandono de programa de exercício durante o período do estudo, patologia susceptível de interferir de forma severa na motricidade e no equilíbrio (designadamente neurológica ou otorrinolaringológica grave ou paroxística), patologia cardíológica instável ou descompensada e deambulação em cadeira de rodas.

Foram avaliados 22 indivíduos, na sua maioria (90.9%) do sexo feminino, com uma idade média de 72 anos (idades mediana, mínima e máxima de 66, 71 e 82 anos, respectivamente). Aproximadamente metade dos indivíduos (54.5%) tinha antecedentes de queda (pelo menos uma queda com lesão grave ou uma queda nos

últimos 6 meses) e 27.3% usavam auxiliares de marcha. O programa de investigação incluiu uma avaliação inicial, um programa de treino de equilíbrio em PDC e uma reavaliação, que serão sucessivamente descritas.

Avaliação inicial

Esta avaliação consistiu em:

- Formulação de convite para participação no estudo e assinatura do respectivo termo de consentimento informado, previamente aprovado pela Comissão de Ética da instituição.
- Realização do teste TUG, com registo do tempo efectuado.
- Aplicação da escala de confiança no equilíbrio específica para a actividade (escala CEEA), com registo da pontuação para cada questão e da pontuação global.
- Verificação dos restantes critérios de inclusão e exclusão.
- Avaliação clínica (incluindo antecedentes de queda e uso de auxiliar de marcha), com registo dos dados obtidos.
- Avaliação em PDC, com utilização dum sistema Neurocom® Balance Master® para a realização dos seguintes testes:
 - WBS ("Weight Bearing/Squat", ou distribuição bipodal de carga). Este teste permite avaliar a percentagem do peso corporal colocada sobre cada pé e apresenta quatro componentes, expressas em percentagem do peso corporal: WBS 0°, WBS 30°, WBS 60° e WBS 90° (distribuição bipodal de carga com os joelhos em extensão e flexão a 30, 60 e 90 graus). Foi sempre registada a carga efectuada à direita. Foi ainda registada a capacidade de completar o teste.
 - mCTSIB ("modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance", ou teste modificado de interacção sensorial sobre o equilíbrio). Este teste permite avaliar a oscilação do centro de pressão em diferentes condições de interacção dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo. Apresenta os seguintes componentes, expressos em graus por segundo: "Firm-Eyes Open" (firme, olhos abertos: oscilação do centro de pressão em plano firme com olhos abertos, envolvendo aferências visuais, vestibulares e proprioceptivas), "Firm-Eyes Closed" (firme, olhos fechados: oscilação do centro de pressão em plano firme com olhos fechados, envolvendo aferências vestibulares e proprioceptivas), "Foam-Eyes Open" (espuma, olhos abertos: oscilação do centro de pressão em plano de

espuma com olhos abertos, envolvendo sobretudo aferências visuais e vestibulares), "Foam-Eyes Closed" (espuma, olhos fechados: oscilação do centro de pressão em plano de espuma com olhos fechados, envolvendo sobretudo aferências vestibulares) e oscilação composta do centro de pressão, que corresponde à média dos resultados das provas anteriores.

- LOS ("Limits of Stability", ou limites de estabilidade). Este teste permite avaliar a capacidade em deslocar o centro de pressão desde um ponto de equilíbrio em ortostatismo até 8 alvos dispostos numa sequência horária a uma distância automaticamente determinada em função da altura do indivíduo. Apresenta os seguintes componentes: "Reaction Time" (tempo de reacção: para diante, para a direita, para trás e para a esquerda, expresso em segundos), "Reaction Time-Composite" (tempo composto de reacção, que corresponde à média dos resultados das provas anteriores), "Movement Velocity" (velocidade do movimento: para diante, para a direita, para trás e para a esquerda, expresso em centímetros por segundo), "Movement Velocity-Composite" (velocidade do movimento composta, que corresponde à média dos resultados das provas anteriores), "Endpoint" (ponto de terminação: para diante, para a direita, para trás e para a esquerda, expresso em percentagem), "Endpoint-Composite" (ponto de terminação composto, que corresponde à média dos resultados das provas anteriores), "Maximum Excursion" (ponto de excursão máxima: para diante, para a direita, para trás e para a esquerda, expresso em percentagem), "Maximum Excursion-Composite" (ponto de excursão máxima composto, que corresponde à média dos resultados das provas anteriores, expresso em percentagem), "Directional Control" (controlo direcciona: para diante, para a direita, para trás e para a esquerda, expresso em percentagem), "Directional Control – Composite" (controlo direcciona composto, que corresponde à média dos resultados das provas anteriores, expresso em percentagem). Foram também registadas as capacidades de completar a avaliação do tempo de reacção e do controlo direcciona.
- StS ("Sit to Stand", ou transferência sedestação /ortostatismo). Este teste permite avaliar a aquisição da posição ortostática a partir da posição sentada, usando para esse efeito um assento colocado sobre a plataforma de forças. Apresenta os seguintes componentes: "Weight Transfer" (tempo de transferência, expresso em segundos), "Body Weight Rising Index" (índice de elevação da massa corporal, expresso em percentagem do peso corporal), "Center of Gravity Sway Velocity" (velocidade de oscilação do centro de pressão, expresso em graus por segundo) e "Left/Right Weight Symmetry" (simetria, expresso em

percentagem do peso corporal). Neste último teste foi sempre registada a carga efectuada à direita.

- WA ("Walk Across", ou marcha na plataforma). Este teste permite avaliar a marcha ao longo da plataforma de forças e apresenta os seguintes componentes: "Step Width" (largura do passo, expresso em centímetros), "Step Length" (comprimento do passo, expresso em centímetros), "Speed" (velocidade, expresso em centímetros por segundo) e "Step Length Symmetry" (simetria do comprimento do passo, expresso em percentagem).

Programa de treino

O programa de treino, concebido para o efeito, consistiu em 10 sessões de treino bissemanais, ao longo de 5 semanas, com recurso ao mesmo equipamento utilizado para a avaliação inicial. Cada sessão de treino constou de quatro exercícios, cada um com a duração de dois minutos e realizados sempre na mesma sequência:

Exercício 1: "Midline Stability" (linha média: estabilidade). Posição de partida: ortostatismo "neutro". Objectivo: manter o centro de pressão dentro do alvo. Alvo: posição neutra, activo durante 2 minutos.

Exercício 2: "Center 3 Forward" (centro para diante em 3 direcções). Posição de partida: ortostatismo "neutro". Objectivo: deslocar o centro de pressão para dentro do alvo; manter essa posição; retornar à posição inicial. Alvo: colocados a uma distância de 45% do limite de estabilidade do indivíduo; activo sequencialmente durante 15 segundos (para diante/esquerda, posição de partida, para diante, posição de partida e para diante/direita).

Exercício 3: "Forward: Left/Right" (para diante: esquerda/direita). Posição de partida: ortostatismo, no alvo colocado adiante e à esquerda. Objectivo: deslocar o centro de pressão para dentro do alvo colocado adiante e à direita; retornar à posição inicial. Alvo: colocado a uma distância de 45% do limite de estabilidade do indivíduo; activo sequencialmente durante 15 segundos (para diante/direita e para diante/esquerda).

Exercício 3: "Midline: Forward/Backward" (linha média: para diante/para trás). Posição de partida: ortostatismo, no alvo colocado adiante. Objectivo: deslocar o centro de pressão para dentro do alvo colocado atrás; retornar à posição inicial. Alvo: colocado a uma distância de 45% do limite de estabilidade do indivíduo; activo sequencialmente durante 15 segundos (para diante e para trás).

Reavaliação

A reavaliação foi realizada após um período livre de 7 a 14 dias desde a última sessão de treino. Consistiu na repetição de parte dos procedimentos da avaliação inicial, designadamente avaliação clínica (incluindo novos episódios de queda), teste TUG (com o mesmo calçado do teste inicial), escala CEEA e PDC (repetição dos testes realizados inicialmente).

Arquivo e tratamento de resultados

Para arquivo dos resultados foi criada uma folha de cálculo, com recurso ao programa informático Microsoft Office Excel 97-2003, sendo os dados posteriormente analisados com recurso ao *software* SPSS v15. A descrição de variáveis contínuas foi feita através da apresentação do número de observações válidas, dos valores mínimo, mediano, médio e máximo, bem como do respectivo desvio padrão. No caso das variáveis de tipo categórico foram calculadas as respectivas frequências absolutas e relativas.

Os valores registados em cada avaliação foram comparados através do cálculo da respectiva evolução em termos absolutos (calculada como a diferença entre o valor observado na segunda avaliação e o registado na avaliação inicial), bem como da respectiva variação relativa (calculada como o quociente entre a variação em termos absolutos e o valor observado na avaliação inicial).

Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade dos valores de cada variável em cada avaliação e o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas para se proceder à comparação dos valores observados em cada uma das avaliações.

Resultados

No teste TUG, verificou-se a existência de evoluções significativas entre avaliações, com valores mais baixos na segunda avaliação, ocorrendo uma redução média de $2,0 \pm 2,8$ segundos (Quadro 1).

Na Escala CEEA, verificaram-se variações muito significativas na pontuação total, com um aumento de 37.7% em termos medianos (Quadro 2). Esta evolução ocorreu também na pontuação individual de cada questão, com variações significativas em todas elas. Quando analisados os conjuntos de questões da Escala CEEA relacionadas com o ambiente doméstico (questões 1 e 3 a 7) e com o ambiente exterior (questões 2 e 8 a 16), observou-se uma variação muito significativa em ambos os casos. A soma dos valores relativos às questões sobre ambiente doméstico subiu em média 55 (68.9%), sendo que nas questões sobre ambiente exterior a subida foi de 70 (95.3%) em média.

Quadro 1 - Evolução dos valores do teste TUG (expressos em segundos)

Teste TUG				
	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)
n	22	22	22	22
Mínima	10.2	8.1	-9.0	-35.8
Mediana	14.8	13.1	-2.1	-13.0
Média	15.9	13.8	-2.0	-12.0
Máxima	25.5	24.3	3.2	15.4
Desvio padrão	4.1	3.9	2.8	13.9
p	0.002			

Quadro 2 - Evolução dos valores da pontuação total na Escala CEEA. Esta escala permite uma pontuação variável entre 0 (mínima) e 1600 (máxima)

Teste TUG				
	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)
N	22	22	22	22
Mínima	190.0	230.0	-140.0	-14.6
Mediana	490.0	790.0	245.0	37.7
Média	543.2	780.9	237.7	60.2
Máxima	1110.0	1330.0	840.0	188.9
Desvio padrão	267.0	288.8	214.4	62.7
P	<0.001			

Quadro 3 - Evolução dos valores compostos do teste modificado de interacção sensorial sobre o equilíbrio (expressos em graus por segundo)

	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)
n	21	22	21	21
Mínima	0.6	0.4	-1.4	-47.1
Mediana	1.0	0.9	-0.2	-14.3
Média	1.3	1.2	-0.2	-7.3
Máxima	3.3	2.1	1.0	111.1
Desvio padrão	0.7	0.6	0.5	36.3
p	0.036			

Na PDC verificaram-se os seguintes resultados:

No teste de distribuição bipodal de carga, apenas 68.2% dos indivíduos testados conseguiram completar a primeira avaliação. Esta percentagem aumentou ligeiramente, para 71.4%, na reavaliação. Não se registaram evoluções significativas nos resultados de nenhum dos quatro componentes deste teste.

No teste modificado de interacção sensorial sobre o equilíbrio, a comparação dos valores compostos em cada uma das avaliações revelou a existência de variações significativas, com uma diminuição do valor

mediano obtido de 14.3% (Quadro 3). Na análise das componentes individuais do teste, apenas se observaram evoluções significativas na prova de oscilação do centro de pressão em plano de espuma com olhos abertos, com variações médias de 8.5%.

No teste dos limites de estabilidade, apenas 27.3% dos indivíduos conseguiram completar a avaliação inicial do componente "tempo de reacção", sendo que todos o conseguiram na reavaliação. No componente "velocidade de movimento composta", foram observadas evoluções muito significativas, com melhorias médias de cerca de 160%, variando entre um

Quadro 4 - Evolução dos valores do teste de limites de estabilidade, componentes “ponto de terminação composto” e “ponto de excursão máxima composto”. Ambos os valores são expressos em percentagem

n	Ponto de terminação composto				Ponto de excursão máxima composto			
	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)
Mínima	22	22	22	22	22	22	22	22
Mediana	9.0	42.0	8.0	12.7	13.0	53.0	6.0	7.0
Média	29.5	56.0	24.5	81.0	40.0	76.0	30.0	83.3
Máxima	30.6	58.2	27.6	125.5	41.6	76.1	34.5	110.1
Desvio padrão	63.0	88.0	55.0	611.1	86.0	97.0	73.0	561.5
p	<0.001				<0.001			

Quadro 5 - Evolução dos valores do teste de transferência sedestação/ortostatismo, componente “transferência de peso” (expresso em segundos)

n	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)
	22	22	22	22
Mínima	0.2	0.2	-2.6	-94.3
Mediana	1.0	0.6	-0.2	-23.3
Média	1.1	0.7	-0.4	-17.4
Máxima	3.4	3.0	0.4	159.3
Desvio padrão	0.8	0.6	0.7	58.1
p	0.008			

Quadro 6 - Evolução dos valores do teste de marcha na plataforma, componentes “comprimento do passo” (expresso em centímetros) e “velocidade” (expresso em centímetros por segundo)

n	Comprimento do passo				Velocidade			
	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)	Avaliação 1	Avaliação 2	Evolução	Evolução (%)
Mínima	22	22	22	22	22	22	22	22
Mediana	18.8	24.0	-29.8	-41.0	26.3	31.4	-38.1	-43.2
Média	38.6	42.1	5.2	16.1	47.9	54.0	7.2	14.3
Máxima	39.5	42.9	3.4	15.9	48.7	54.4	5.7	15.8
Desvio padrão	72.6	60.5	73.3	18.9	88.2	82.6	27.1	79.5
p	0.033				0.011			

mínimo de 23% e um máximo de 350%. Nos componentes ponto de terminação composto e ponto de excursão máxima composto, os indivíduos analisados evoluíram também de forma muito significativa (Quadro 4). No componente controlo direccional, apenas 27.3% dos indivíduos conseguiram completar a prova na primeira avaliação, sendo que todos o conseguiram fazer na segunda avaliação.

No teste de transferência sedestação/ortostatismo, verificou-se um decréscimo de tempo significativo entre a primeira e a segunda avaliação no componente tempo de transferência, não se verificando diferenças

nos restantes componentes (Quadro 5). No teste de marcha na plataforma foram registadas evoluções significativas nos componentes comprimento do passo e velocidade (Quadro 6). Não foi registada nenhuma queda durante o período do estudo.

Discussão

Diversos tipos de exercício, incluindo modalidades com recurso a “biofeedback” parecem ter efeitos benéficos no equilíbrio de populações idosas^{20,23}. No entanto, muitos estudos apresentam limitações metodológicas

no que diz respeito ao uso de padrões estandardizados para aferição dos resultados²⁴. Este aspecto é especialmente relevante na avaliação do possível papel da PDC no treino de equilíbrio, face à escassez de trabalhos disponíveis²⁰. Assim, considerou-se útil a associação doutros meios de avaliação do equilíbrio que permitissem aferir se eventuais ganhos não estariam especificamente limitados às tarefas efectuadas na plataforma de forças. Optou-se, por isso, pela associação do teste TUG e da escala CEEA. A escolha do teste TUG deveu-se à sua fiabilidade e possibilidade de estabelecer uma linha de corte, associada a maior risco de queda em idosos²⁵. A escolha da escala CEEA deveu-se ao facto de se tratar da versão validada para Portugal²⁶ da escala ABC (“Activities-specific Balance Confidence Scale”), instrumento de grande fiabilidade e difusão²⁷⁻³⁰ e que não apresenta, ao contrário doutros instrumentos como a “Berg Balance Scale”³¹ e a “Falls Efficacy Scale”³², tendência para um “efeito de tecto” em idosos residentes na comunidade²⁷.

A evolução verificada no teste TUG foi significativa, não só pela redução verificada nos tempos de desempenho, mas sobretudo porque o seu tempo mediano após a realização do programa de treino foi de 13.1 segundos, valor abaixo da linha de corte de 13,5 segundos associada a maior risco de queda em idosos²⁵.

Relativamente ao resultado da aplicação da Escala CEEA, observaram-se também variações muito significativas na classificação total, com um aumento de 37.7% em termos medianos. Esta evolução, que parece traduzir uma melhoria clínica dos indivíduos avaliados, foi observável não só na classificação total da escala CEEA mas também nos resultados individuais de cada questão, havendo variações significativas em todas elas.

Uma vez que a escala CEEA apresenta questões mais directamente relacionadas com o ambiente doméstico ou mais directamente relacionadas com o ambiente exterior, pareceu útil a sua análise separada. Deste modo, quando analisados os conjuntos de questões da Escala CEEA relacionadas com o ambiente doméstico (questões 1 e 3 a 7) e o ambiente exterior (questões 2 e 8 a 16), observou-se uma variação muito significativa em ambos os casos.

A evolução dos resultados do teste TUG e da escala CEEA parecem demonstrar a aquisição de benefícios em tarefas diferentes das efectuadas no âmbito do treino de equilíbrio.

Relativamente aos resultados obtidos com a PDC, o ligeiro aumento na capacidade de completar o teste de distribuição bipodal de carga verificado na reavaliação poderá traduzir um benefício adicional do programa de treino, associado a uma expectável ausência de modificações no padrão de apoio.

A comparação dos valores compostos do teste modificado de interacção sensorial sobre o equilíbrio em cada uma das avaliações revelou a existência de variações significativas. Assim, verificou-se uma redução mediana da oscilação do centro de pressão, que se poderá traduzir numa melhoria do equilíbrio. A análise dos componentes individuais do teste permitiu apenas demonstrar evoluções significativas na prova de oscilação do centro de pressão em plano de espuma com olhos abertos, o que poderá traduzir uma melhor utilização das aferências visuais na manutenção do equilíbrio.

No teste dos limites de estabilidade, apenas 27.3% dos indivíduos completaram o componente tempo de reacção na primeira avaliação, sendo que todos o conseguiram na reavaliação. O reduzido número de observações na avaliação inicial limitou o poder estatístico da comparação entre avaliações, não se considerando como estatisticamente significativas as evoluções registadas, ainda que estas tenham sido de -14.4% em média. No componente controlo direccional, apenas 27.3% dos indivíduos conseguiram completar a prova na primeira avaliação, sendo que todos o conseguiram fazer na segunda avaliação. Tal como no caso anterior, a análise da evolução dos valores compostos foi afectada pelo reduzido número de observações, pelo que a evolução não foi estatisticamente significativa, ainda que tenha sido em média de 14.3%. Foram observadas evoluções muito significativas nos componentes velocidade do movimento composta, ponto de terminação composto e ponto de excursão máxima composto, que poderão traduzir uma melhoria do desempenho motor e um aumento da margem de segurança em torno do ponto de ortostatismo neutro, com redução do risco de queda.

Relativamente ao teste de transferência sedestação/ortostatismo, apenas o componente tempo de transferência mostrou um decréscimo de tempo significativo na reavaliação. Este resultado é porém relevante, uma vez que o tempo de transferência sedestação/ortostatismo pode ser determinante em diversas actividades de vida diária.

No teste de marcha na plataforma foram registadas evoluções significativas nos componentes comprimento do passo e velocidade. Esta última é também muito relevante, pois a velocidade de marcha é determinante em diversas actividades de vida diária.

Os resultados verificados demonstram benefícios para a população estudada. Estes benefícios poderão dever-se ao programa de treino efectuado, embora não se possam excluir possíveis benefícios decorrentes das próprias deslocações ao hospital, para tratamento, ou doutras causas não controladas.

Conclusões

Os indivíduos sujeitos ao programa de treino em PDC apresentaram uma evolução estatística significativa de diversos parâmetros associados ao equilíbrio e ao risco de queda, designadamente tempo do teste TUG e pontuações da escala CEEA (total, associada ao ambiente doméstico e associada ao ambiente exterior). Esta evolução poderá ter tradução em termos clínicos, com redução do risco de queda.

Os indivíduos sujeitos ao programa de treino em PDC apresentaram também uma evolução estatística significativa de diversos parâmetros associados ao equilíbrio e ao risco de queda avaliáveis em PDC, designadamente valor composto e do componente

espuma, olhos abertos do teste modificado de interacção sensorial sobre o equilíbrio, valores compostos dos componentes velocidade de movimento, ponto de terminação e ponto de excursão máxima do teste dos limites de estabilidade, do componente tempo de transferência do teste de transferência sedestação/ortostatismo e dos componentes comprimento do passo e velocidade do teste de marcha na plataforma. Esta evolução poderá também traduzir-se em termos clínicos, com redução do risco de queda.

As evoluções verificadas, com melhoria do equilíbrio e diminuição do risco de queda, poderão traduzir benefícios do programa de treino em PDC efectuado.

Referências / References:

- American Geriatric Society: guidelines for the prevention of falls in older persons. *J Am Ger Soc.* 2001; 49: 664-72.
- Peters G, Van Schoor NM, Lips P. Fall Risk: the clinical relevance of falls and how to integrate fall risk with fracture risk. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2009; 23(6): 797-804.
- Direcção Geral de Saúde 2008: circular informativa nº 13.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; 15(2):CD007146.
- Hektoen LF, Aas E, Lurås H. Cost-effectiveness in fall prevention for older women. *Scand J Public Health.* 2009; 37(6): 584-9.
- Computerized Dynamic Posturography Defined. [Consultado em 2012/1/11]. Disponível em <http://resourcesonbalance.com>.
- Nardone A, Schieppati M. The role of instrumental assessment of balance in clinical decision making. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010; 46(2):221-37.
- Bigelow KE, Berme N. Development of a protocol for improving the clinical utility of posturography as a fall-risk screening tool. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011; 66(2):228-33.
- Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. *Gerontology.* 2006; 52(1):1-16.
- Bergson E, Sataloff RT. Preoperative computerized dynamic posturography as a prognostic indicator of balance function in patients with acoustic neuroma. *Ear Nose Throat J.* 2005;84(3):154-6.
- Whitney SL, Marchetti GF, Schade AI. The relationship between falls history and computerized dynamic posturography in persons with balance and vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87(3):402-7.
- Gouveris H, Stripf T, Victor A, Mann W. Dynamic posturography findings predict balance status in vestibular schwannoma patients. *Otol Neurotol.* 2007; 28(3):372-5.
- Cohen HS, Kimball KT. Usefulness of some current balance tests for identifying individuals with disequilibrium due to vestibular impairments. *J Vestib Res.* 2008; 18(5-6):295-303.
- Soto A, Labella T, Santos S, Río MD, Lirola A, Cabanas E, et al. The usefulness of computerized dynamic posturography for the study of equilibrium in patients with Meniere's disease: correlation with clinical and audiologic data. *Hear Res.* 2004; 196(1-2):26-32.
- Rossi M, Soto A, Santos S, Sesar A, Labella T. A prospective study of alterations in balance among patients with Parkinson's Disease. Protocol of the postural evaluation. *Eur Neurol.* 2009; 61(3):171-6.
- Mockford KA, Mazari FA, Jordan AR, Vanicek N, Chetter IC, Coughlin PA. Computerized dynamic posturography in the objective

- assessment of balance in patients with intermittent claudication. *Ann Vasc Surg.* 2011; 25(2):182-90.
17. Zammit G, Wang-Weigand S, Peng X. Use of computerized dynamic posturography to assess balance in older adults after nighttime awakenings using zolpidem as a reference. *BMC Geriatr.* 2008; 15; 8:15.
 18. Fujisawa T, Takuma S, Koseki H, Kimura K, Fukushima K. Recovery of intentional dynamic balance function after intravenous sedation with midazolam in young and elderly subjects. *Eur J Anaesthesiol.* 2006;23(5):422-5.
 19. Qutubuddin AA, Cifu DX, Armistead-Jehle P, Carne W, McGuirk TE, Baron MS. A comparison of computerized dynamic posturography therapy to standard balance physical therapy in individuals with Parkinson's disease: a pilot study. *NeuroRehabilitation.* 2007; 22(4):261-5.
 20. Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011; 9;11: CD004963.
 21. Szturm T, Betker AL, Moussavi Z, Desai A, Goodman V. Effects of an interactive computer game exercise regimen on balance impairment in frail community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2011;91(10):1449-62.
 22. Gil-Gómez JA, Lloréns R, Alcañiz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *J Neuroeng Rehabil.* 2011; 23;8:30.
 23. Zijlstra A, Mancini M, Chiari L, Zijlstra W. Biofeedback for training balance and mobility tasks in older populations: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil.* 2010; 9;7:58.
 24. Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; 17;4: CD004963.
 25. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000; 80:896-903.
 26. Soares Branco, P. Validação da versão portuguesa da "activities-specific balance confidence scale". *Rev SPMFR.* 2010; 19 (2): 20-5.
 27. Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol Med Sci.* 1995; 50(1): M28-34.
 28. Salbach NM, Mayo NE, Hanley JA, Richards CL, Wood-Dauphinee S. Psychometric evaluation of the original and Canadian French version of the activities-specific balance confidence scale among people with stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87(12):1597-604.
 29. Mak MK, Lau AL, Law FS, Cheung CC, Wong IS. Validation of the chinese translated activities-specific balance confidence scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88: 496-503.
 30. Schott N. Deutsche Adaptation der "Activities-Specific Balance Confidence (ABC) Scale" zur Erfassung der sturzassozierten Selbstwirksamkeit. *Z Gerontol Geriatr* 2008; 41(6): 475-85.
 31. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams J, Maki B. Measuring Balance in the Elderly: Preliminary Development of an Instrument. *Physiot Can.* 1989, 41: 304-11.
 32. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol.* 1990; 45(6):239-43.