

O MÉTODO PILATES NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS TIPO 2

Carine Fortunatti¹
Rodrigo Sudatti Delevatti²
Luiz Fernando Martins Kruehl³

FORTUNATTI, C.; DELEVATTI, R. S.; KRUEL, L. M. O método pilates na prevenção e tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 19, n. 1, p. 45-52, jan./abr. 2015.

RESUMO: Atualmente, várias doenças e complicações físicas, associadas ao sedentarismo, têm crescido de forma exponencial. Nesse contexto, a literatura tem mostrado cada vez mais, que a prática regular de atividade física é fator fundamental na prevenção primária e como suporte terapêutico de doenças crônicas. Uma das doenças que vem apresentando grande aumento em sua incidência é a Diabetes Mellitus. A eficácia de modalidades de treinamento resistido não convencionais para o controle da Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2), especialmente o Pilates, não tem sido investigada na literatura, apesar do exponencial aumento de sua popularidade. Dessa forma, o presente estudo pretende revisar a literatura acerca dos efeitos de modalidades não convencionais de treinamento físico, primordialmente o método Pilates, na prevenção e no tratamento do DMT2. O presente estudo consiste de uma revisão narrativa onde foram utilizados periódicos das bases de dados Scielo, Bireme, Scopus, Pubmed e busca manual. Os estudos demonstraram a necessidade de realização de mais pesquisas envolvendo o método Pilates e a população com DMT2, para assim conseguirmos elucidar se a prática do mesmo pode realmente ser considerada eficaz no controle da doença.

PALAVRAS-CHAVE: Pilates; Diabetes Mellitus; Glicemia; Variáveis metabólicas; Composição corporal.

PILATES METHOD ON THE PREVENTION AND TREATMENT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS

ABSTRACT: Nowadays, plenty of diseases and physical complications associated with sedentary lifestyle have grown in an exponential way. In this context, literature has increasingly shown that exercising regularly is an essential factor in the primary prevention of chronic diseases, also acting as therapeutic support. One of the diseases that has been showing an increase in its incidence is Diabetes Mellitus. The effectiveness of the non-conventional resistance training genres for controlling type 2 Diabetes Mellitus (T2DM), especially Pilates, has not been investigated in literature, in spite of the exponential increase in its popularity. Therefore, the present study intends to review literature about the effects of non-conventional physical training genres, primarily Pilates method, in the prevention and treatment of T2DM. The current study consists of a narrative review where research from the Scielo, Bireme, Scopus and Pubmed databases and manual research were used. The studies demonstrated the need for the development of further research involving the Pilates method and the population with T2DM, in order to elucidate if this practice can actually be considered effective in the control of the diseases.

KEYWORDS: Pilates; Diabetes Mellitus; Glycemia; Metabolic Variables; Body Composition.

Introdução

Atualmente, várias doenças e complicações físicas, associadas ao sedentarismo, têm crescido de forma exponencial. Nesse contexto, a literatura tem mostrado cada vez mais, que a prática regular de atividade física é fator fundamental na prevenção primária e como suporte terapêutico de doenças crônicas (BLAIR et al. 1996; HAENNEL; LEMIRE, 2002). Além disso, existem fortes evidências de que um estilo de vida ativo pode reduzir a incidência de morte prematura por todas as causas, diminuir o risco de doenças cardíacas, hipertensão e diabetes (NAHAS, 2010), e contribuir na manutenção dos ossos, músculos e articulações saudáveis, promovendo também o bem-estar psicológico (POWERS; HOWLEY, 2009).

Um exemplo de doença crônico-degenerativa é a Diabetes Mellitus (DM), a qual se manifesta de duas formas, a DM tipo 1 (DMT1) que é caracterizada como doença autoimune, na qual existe uma destruição das células beta; e a DM tipo 2 (DMT2) que caracteriza-se como uma complexa doença metabólica marcada pela resistência à insulina, hiperglicemia e disfunção vascular (ROQUE et al., 2013). A doen-

ça tomou proporções epidêmicas devido, principalmente, ao aumento da incidência e prevalência do DMT2, forma mais comum da doença (COLBERG et al., 2010), que exige dos seus acometidos muitos cuidados com seu manejo, para prevenir complicações agudas e reduzir o risco de complicações crônicas (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2013).

Atualmente, a modernização do estilo de vida das pessoas tem contribuído para o desenvolvimento da diabetes, a qual está apresentando um aumento importante na incidência do DMT2, correlacionada diretamente com obesidade, sedentarismo, fatores ambientais, agentes genéticos, resistência à insulina e mau funcionamento de células beta (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010; PETERS; CHUBB; DAVIS, 2013). Sendo assim, a prática de atividades físicas está associada diretamente com a prevenção e a terapia complementar no tratamento de pacientes com a doença, assim como a educação com cuidados gerais e automanejo, adoção de dieta apropriada e adesão ao tratamento farmacológico (SEBBANI et al., 2013).

Dentre os inúmeros efeitos do exercício físico em pacientes com DM, a melhora na sensibilidade a insulina é um alvo possível de ser atingido nas diferentes manifesta-

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v19i1.2015.5264>

¹Fisioterapeuta; Especialista em Método Pilates pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS/Brasil;

²Educador Físico; Mestre em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS/Brasil;

³Professor Doutor efetivo do curso de graduação em Educação Física e Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS/Brasil;

Endereço para correspondência: Rua Felizardo, 750. Jardim Botânico. Escola de Educação Física/LAPEX, sala 18, Centro Natatório – 90690-200 – Porto Alegre, RS – Brasil. E-mail: carifortunatti@yahoo.com.br; rsdrodrigo@hotmail.com; kruehl@esef.ufrgs.br

ções da doença. Isto torna-se possível pela capacidade que o treinamento tem de aumentar a densidade capilar, aumentar a expressão e translocação do GLUT 4 para a membrana plasmática, provocar alterações na composição de fosfolípidos do sarcolema, aumentar o número de fibras musculares mais sensíveis a insulina, aumentar a atividade de enzimas glicolíticas, oxidativas e da enzima glicogênio-sintetase (JESSEN; GOODYEAR, 2005).

Apesar desses benefícios serem desejados nas diferentes manifestações do DM, os pacientes com DMT2 são aqueles que se encontram geralmente sedentários e com sobrepeso (REUSCH; BRIDENSTINE; REGENSTEINER, 2013). Além da inatividade física, esses quadros clínicos estão repetidamente associados a outros fatores de risco cardiovasculares, como obesidade, dislipidemias e hipertensão arterial (ROQUE et al., 2013). Complicações podem estar associadas à doença, como danos, disfunções e até falência de diferentes tecidos do organismo, como o cardiovascular, nervoso, ósseo, muscular e renal (BOULÉ et al., 2001).

Assim como o planejamento alimentar e a insulino-terapia, o exercício físico regular é considerado uma das principais abordagens no DMT1 (DE ANGELIS et al., 2006). Estudos também relatam a eficácia de exercícios aeróbicos e de força na prevenção e tratamento do DMT2 (CASTANEDA et al., 2002; CUFF et al., 2003; BROOKS et al., 2007; UMPIERRE et al., 2011). Dentre os objetivos dos programas de treinamento para indivíduos com a DM, encontram-se a perda de peso, juntamente ao controle e a manutenção dos níveis glicêmicos, lipídicos e pressóricos, prevenindo ou postergando as complicações crônicas que caracterizam a doença (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2014).

No entanto, a grande maioria das revisões com relação aos efeitos do exercício em pacientes com DMT2 (UMPIERRE et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012; HAYASHINO et al., 2012) reportam apenas estudos com modalidades convencionais, como corrida e musculação. Isso faz com que apesar da crescente investigação na temática “exercício e DMT2”, modalidades não convencionais e muito realizadas na atualidade tenham sua eficácia ainda não elucidada.

Com relação ao treinamento resistido convencional, o aumento da massa muscular e da força são desfechos comumente atingidos, podendo estar associados à melhoras metabólicas, como a otimização do controle glicêmico (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004; LEE et al., 2010). Por essa razão, o treinamento resistido pode ser especificamente benéfico para indivíduos com DM, especialmente os idosos, pois durante o processo de envelhecimento ocorre diminuição de força e massa muscular, a qual afeta o metabolismo energético de maneira indesejável. No entanto, esta associação do treinamento resistido com melhoras neuromusculares e metabólicas não tem sido bem evidenciada em modalidades não convencionais. Uma das modalidades não convencionais mais praticadas na atualidade é o Pilates, que passou a ser desenvolvido no Brasil nos anos 90 (FRIEDRICH, 2008) tratando-se de um programa de condicionamento físico desenvolvido por Joseph Hubertus Pilates (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004a). Trata-se de um exemplo de treinamento resistido, que visa a proporcionar o bem estar geral dos praticantes, além de ser capaz de melhorar força, flexibilidade, postura, controle motor, consciência e percepção corporal (BLUM, 2002). Em relação ao treinamento de força e ou-

tras modalidades não convencionais, o Pilates diferencia-se em relação à progressão dos níveis (básico, intermediário e avançado), em que este acontece por meio do aumento da variedade de exercícios e número de repetições, desafiando mais o praticante. De maneira geral, é realizada apenas uma série de cada exercício com até 15 repetições, e o intervalo entre os exercícios vai diminuindo conforme o nível do praticante vai avançando.

Pela exponencial procura dessa modalidade de treinamento, juntamente às particularidades de sua prescrição e ao perfil de seus praticantes, acredita-se ser necessário um maior esclarecimento acerca de sua eficácia em desfechos importantes no tratamento do DMT2, que demonstra crescente prevalência. Dessa forma, o presente estudo pretende revisar a literatura acerca dos efeitos de modalidades não convencionais de treinamento físico, primordialmente o método Pilates, na prevenção e no tratamento do DMT2.

Material e Método

Para a construção do presente estudo, utilizou-se como metodologia a revisão narrativa (crítica de caráter descritivo-discursivo), visando a apresentar de forma compreensiva o tema em questão e discutir sua aplicabilidade nas áreas da saúde. Os artigos foram retirados das bases de dados nacionais Scielo e Bireme e internacionais Scopus e Pubmed e mediante de busca manual. Pela maior disponibilidade e facilidade na procura e na leitura, foram utilizados somente artigos publicados em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Para tal busca, palavras-chave como *pilates*, *yoga*, *tai chi chuan*, *diabetes mellitus*, *glycemia*, *metabolic variables*, *body composition* e suas respectivas traduções foram combinadas, entre outras. A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a abril de 2014, não havendo restrições quanto à data de publicação.

Modalidades de exercícios não convencionais e DMT2

Assim como em indivíduos saudáveis, os diabéticos também respondem positivamente ao treinamento físico, por meio respostas morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, as quais proporcionam papel fundamental sobre o controle hormonal e metabólico (DELEVATTI, 2013).

Existem atualmente muitas formas de treinamento não convencional que vêm ganhando popularidade, e estão sendo procurados por pacientes diabéticos. A prática de Yoga é um exemplo, a qual originou-se na Índia e geralmente engloba exercícios posturais, exercícios de respiração, meditação e relaxamento (NAYAK; SHANKAR, 2004). Estudos buscando elucidar os benefícios que a prática de Yoga pode proporcionar em pacientes com DMT2 têm sido realizados. Em uma revisão sistemática, na qual o objetivo foi analisar as intervenções realizadas com Yoga na prevenção e controle do DMT2, dos 11 estudos que mediram redução na glicemia em jejum, nove apresentaram redução significativa (SHARMA; KNOWLDEN, 2012).

No estudo de Singh et al., (2008), pacientes com DMT2 foram divididos em dois grupos: praticantes e não praticantes de Yoga (pranayama e yoga-asana), ambos com n=30. A prática foi realizada diariamente por 45 minutos durante 45 dias. Foram avaliados níveis de glicose em jejum,

perfil lipídico, níveis de insulina, peso e Índice de Massa Corporal (IMC). Conforme os resultados, houve diminuição significativa de massa corporal, glicemia e nível de insulina no grupo praticante, juntamente com melhora no perfil lipídico e diminuição do IMC, enquanto que o grupo não praticante, demonstrou aumento de massa corporal no mesmo período.

Já em um estudo piloto de doze semanas de prática da mesma modalidade, com 23 adultos que apresentavam altos fatores de risco para DMT2, objetivou-se encontrar se a prática da Yoga beneficia esses adultos em relação às melhoras cardiometabólicas. Dois grupos foram formados, um que praticou Yoga com instrutor (n=12) e outro que recebeu material para prática domiciliar (n=11). Ambos treinamentos foram realizados duas vezes por semana, por três meses. pressão arterial, glicose sanguínea, insulina, níveis lipídicos e massa corporal foram mensurados. Em comparação com o grupo domiciliar, o grupo Yoga apresentou melhoras em relação à massa, pressão arterial, insulina, colesterol total e triglicérides, enquanto que glicemia em jejum, *low-density lipoprotein cholesterol* (LDL) e *high-density lipoprotein cholesterol* (LDL) apresentaram pouca ou nenhuma alteração (YANG et al., 2011).

Uma forma de arte marcial milenar chinesa, que vem ganhando popularidade como forma alternativa de treinamento físico por pacientes diabéticos, é o Tai Chi Chuan. Essa modalidade combina respiração diafragmática profunda e relaxamento com posturas e movimentos lentos e suaves (TSUJIUCHI T et al., 2002). No estudo de Hung et al., (2009), a glicemia de jejum, a resistência à insulina e a condução nervosa foi investigada em 28 indivíduos com DMT2 e 32 indivíduos saudáveis após 12 semanas de Tai Chi Chuan. O programa de exercícios teve frequência de três sessões semanais com duração de 60 minutos cada. Após o período de intervenção, o grupo com DMT2 apresentou diminuição na glicemia em jejum, na resistência à insulina e melhora na velocidade de condução dos nervos periféricos. Ahn; Song (2012), avaliaram pacientes com DMT2 durante o mesmo período que o estudo anterior, só que com uma frequência de duas vezes por semana. Um grupo intervenção (n=30) de prática de movimentos adaptados de Tai Chi Chuan foi comparado ao grupo controle (n=29). Foram mensurados glicemia em jejum, HbA1c, função sensorial periférica, equilíbrio e qualidade de vida. Encontrou-se melhora significativa no controle da glicose e níveis de HbA1c no grupo intervenção, juntamente com a melhora do equilíbrio, em relação ao grupo controle. Cinco dos oito domínios avaliados no desfecho qualidade de vida, foram significativamente melhores no grupo praticante de Tai Chi, assim como melhora dos sintomas neuropáticos. Dentre as melhoras encontradas, destacamos a redução dos níveis de HbA1c, medida equivalente à ligação entre a hemoglobina e a glicose por meio de uma reação não-enzimática definida como glicação (SUMITA; ANDRIOLO, 2008). Esse desfecho é um ótimo indicador de eficácia em programas terapêuticos com boa capacidade de predição das complicações relacionadas ao DM (HIGGINS, 2012; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2014).

Já, em um estudo englobando todas as modalidades, Bronas, Jacobson e Painter (2009) revisaram formas alternativas de exercício físico como complementares na terapia, prevenção e tratamento de DMT2. Abordaram treinamentos

de exercícios utilizados regularmente, Yoga, Tai Chi Chuan e Qigong, este último caracterizado como um conjunto de movimentos envolvendo meditação, combinando deslocamentos circulatórios e espirais do centro de gravidade com técnicas respiratórias específicas (BRONAS, JACOBSON; PAINTER, 2009). Os autores concluíram que embora as pessoas portadoras de DMT2 tenham procurado essas modalidades para prevenção e tratamento, os resultados ainda são limitados e inconclusivos.

Pilates e desfechos importantes na prevenção e tratamento do DMT2

O método Pilates pretende melhorar a flexibilidade geral do corpo e promover a saúde por meio do fortalecimento do “centro de força” (*powerhouse*), ou seja, a musculatura abdominal, melhorando a postura e coordenação da respiração juntamente com os exercícios realizados, com baixo impacto contracional. Objetivando os movimentos conscientes, sem dor e fadiga, o treinamento baseia-se em seis princípios: controle, concentração, centro, fluidez, precisão e respiração (APARÍCIO; PÉREZ, 2005; JAGO, 2006; MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004b, PANELLI; DE MARCO, 2006, SILER, 2008).

O método Pilates pode proporcionar aptidão em diversas melhorias físicas como aumento de flexibilidade, equilíbrio dinâmico, massa muscular e resistência assim como mudanças favoráveis no IMC (JAGO et al., 2006; JOHNSON et al., 2007; SEKENDIZ et al., 2007). Baseado nos efeitos benéficos que o método Pilates pode proporcionar a diversas populações, estudos têm demonstrado diferentes desfechos que podem auxiliar na temática “prevenção e tratamento da DMT2”.

Com base nos efeitos benéficos encontrados com o método Pilates na composição corporal, mais especificamente nas variáveis, perímetro abdominal e relação cintura-quadril, atenta-se à importância desses achados com a possível melhora ou prevenção do quadro de resistência à insulina e do DMT2, pela relação dessas medidas com a gordura visceral, uma grande vilã no cenário do controle glicêmico. Estudos apontam que a atividade física regular desempenha papel fundamental no manejo da DMT2, especialmente no controle glicêmico, modificando fatores de risco cardiovasculares, aumentando a sensibilidade à insulina, reduzindo gordura corporal e pressão sanguínea, melhorando também os níveis de ansiedade e estado geral de saúde (TERADA et al., 2013). Como são escassos os estudos com Pilates e DMT2, outras variáveis importantes no controle da doença foram analisadas.

No estudo de Çakmakçı (2012), 36 mulheres saudáveis, sedentárias e com sobrepeso, foram divididas em grupo experimental (n=20) e grupo controle (n=16). O grupo experimental foi submetido a 10 semanas de treinamento com Mat Pilates, durante uma hora por dia, três vezes por semana. Foram avaliados o IMC, perímetro da cintura e quadril, dobras cutâneas, massa corporal magra e taxa metabólica basal. Foram encontradas diferenças significativas entre os pré e pós-testes para a massa corporal, IMC, circunferência de cintura e dobras cutâneas no grupo experimental enquanto o mesmo não aconteceu no grupo controle. O treinamento com Mat Pilates foi eficaz na diminuição do percentual de

gordura, relação de cintura-quadril e taxa metabólica basal, ao mesmo tempo que, proporcionou aumento da massa corporal magra.

Na pesquisa de Arslanoglu e Senel (2013), os autores tinham como objetivo verificar os efeitos do treinamento com Pilates sobre parâmetros fisiológicos e fatores de risco cardiovasculares em 20 mulheres sedentárias de meia idade. Elas foram divididas em grupo experimental (n=10) e grupo controle (n=10). O grupo experimental praticou Mat Pilates por oito semanas, três vezes por semana durante 45 minutos. Ambos os grupos foram avaliados nos seguintes parâmetros: massa corporal, frequência cardíaca de repouso, pressão arterial, perímetro de quadril e cintura, IMC, flexibilidade, dobras cutâneas, percentual de gordura, preensão manual (dinamometria), força de costas (dinamometria), resistência abdominal (número máximo de repetições em um minuto), medidas de colesterol total, LDL, HDL e níveis de triglicérides. Em relação à pressão arterial sistólica, percentual de gordura, flexibilidade e força, avaliados no grupo experimental, houve diferença significativa nos resultados pós-treino. O nível de HDL também apresentou melhoras, mas em ambos os grupos.

Em uma pesquisa comparando o método Pilates com exercícios resistidos convencionais, 78 idosos sedentários participaram de um protocolo com o método Pilates (n=39) e um protocolo de exercícios resistidos (n=39). Os idosos foram avaliados com relação à IMC e perímetro abdominal, e participaram do programa no período de 20 semanas, duas vezes por semana, durante 60 minutos. Houve redução de IMC e perímetro abdominal em ambos os grupos, sugerindo que assim como o exercício resistido convencional, o Mat Pilates também pode ser usado como prevenção e tratamento da obesidade em idosos (PESTANA et al. 2012).

No estudo de Montero et al. (2014), 303 mulheres idosas participaram de um treinamento combinado de Mat Pilates com exercícios aeróbicos, duas vezes por semana, durante 55-60 minutos, em um período de 24 semanas. Os autores tinham como objetivo avaliar o percentual de gordura das participantes, então, massa corporal, altura, IMC, dobras cutâneas e perímetros musculares foram mensurados. Após o período estudado, a amostra apresentou diminuição do percentual de gordura significativamente. Perímetros musculares apresentaram-se menores e os valores de mas-

sa muscular mantiveram-se estáveis. Observou-se aumento da pressão arterial, tanto sistólica quanto diastólica no grupo estudado, diferentemente do estudo de Marinda et al. (2013), que teve amostra similar. Neste estudo, um total de cinquenta mulheres idosas saudáveis, divididas em grupo controle e grupo experimental, foram submetidas a oito semanas de um programa de Pilates, três vezes por semana, com duração de 60 minutos. O objetivo da pesquisa foi avaliar os efeitos do Mat Pilates na frequência cardíaca de repouso, pressão arterial, glicemia de jejum, colesterol e triglicérides destas mulheres. Como resultados, os autores encontraram uma diminuição da pressão arterial sistólica e um aumento nos níveis glicêmicos de jejum no grupo experimental. Apesar de o estudo encontrar alterações benéficas na pressão arterial sistólica, torna-se difícil indicá-lo para a população investigada, pois a piora dos níveis glicêmicos é um desfecho altamente indesejado.

Também com o objetivo de avaliar a composição corporal e flexibilidade de coluna, Pastor e Laín, (2011) reuniram 41 adultos saudáveis, sendo 19 pertencentes ao grupo experimental e 22 ao grupo controle. O grupo experimental realizou Mat Pilates duas vezes por semana, por 60 minutos, durante 20 semanas. Houve uma redução no percentual de gordura e no somatório de dobras cutâneas no grupo experimental, ao passo que no grupo controle esses índices aumentaram, enquanto o IMC não foi alterado significativamente. Na avaliação da flexibilidade de coluna, a extensão de coluna lombar apresentou resultados significativamente melhores que a flexão de coluna lombar e dorsal no grupo experimental.

Jago et al. (2006), em seu estudo com 30 adolescentes do sexo feminino, avaliaram peso, altura, IMC, perímetro de cintura e pressão arterial. O grupo intervenção (n=16) praticou Pilates cinco vezes por semana, durante quatro semanas e o grupo controle (n=14), manteve-se sem exercício físico. Apenas o IMC do grupo intervenção apresentou diminuição, e os demais critérios não apresentaram alterações.

Fica evidente nos estudos revisados somente a especificação da modalidade Mat Pilates, em que a maioria deles não relata detalhes sobre exercícios realizados, assim como, características de treinamentos, sendo esses achados uma limitação dos estudos com o método. A descrição dos estudos pode ser visualizada no quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos estudos sobre pilates.

Estudo	Amostra	Período	Intervenção	Principais resultados
Marinda et al. (2013)	50 mulheres idosas	8 semanas	Mat Pilates 3x/semana por 60 minutos	Diminuição PA sistólica e aumento da glicose sanguínea. FC repouso, PA diastólica e Colesterol e Triglicérides sem alterações.
Arslanoglu e Senel, (2013)	20 mulheres sedentárias de meia idade	8 semanas	Mat Pilates 3x/semana por 45 minutos	Melhora na pressão sistólica, percentual de gordura, flexibilidade, força da mão, das costas, resistência abdominal e melhora do HDL.
Pestana et al. (2010)	78 idosos sedentários	20 semanas	Mat Pilates e exercícios resistidos convencionais 2x/semana por 60 minutos	Redução do IMC e perímetro abdominal.
Montero et al. (2014)	303 mulheres idosas	24 semanas	Combinação de Mat Pilates e exercícios aeróbicos 2x/semana por 55-60 minutos	Redução percentual de gordura e perímetros musculares. Aumento da pressão arterial.

Çakmakçi, (2012)	36 mulheres sedentárias obesas	10 semanas	Mat Pilates 3x/semana por 60 minutos	Melhora do IMC, perímetro da cintura e percentual de gordura. Diminuição da massa corporal.
Jago et al. (2006)	30 adolescentes	4 semanas	Mat Pilates 5x/semana	Redução IMC.
Pastor e Laín, (2010)	41 adultos	20 semanas	Mat Pilates 2x/semana por 60 minutos	Diminuição do percentual de gordura e soma das pregas cutâneas. Melhora da extensão de coluna lombar.

Pilates e Diabetes Mellitus

A força muscular pode contribuir para a diminuição da obesidade e de seus fatores de risco por meio de mecanismos que incluem a redução de gordura abdominal, redução da concentração de triglicerídeos no plasma, aumento de HDL-C e controle glicêmico (GUTTIERRES; MARINS, 2008). O treinamento de flexibilidade vem sendo amplamente recomendado para a manutenção e melhora do condicionamento físico, assim como para a prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares, em adultos de todas as idades (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1998; POLLOCK, 2000). O método Pilates, por proporcionar algumas características de treinamento convencional, e por apresentar aumento de sua popularidade nos últimos anos, pode ser utilizado como uma modalidade não convencional de treinamento físico na prevenção e tratamento do DM.

Por se tratar de um tema inovador e recente em pesquisas científicas, apenas dois estudos foram encontrados na literatura, com o método Pilates e a DM. No primeiro estudo, adolescentes sedentários com DMT1 fizeram parte do grupo controle (n=14) e grupo experimental (n=17), e foram avaliados na performance física e controle metabólico. O estudo ocorreu durante doze semanas, com a prática de Mat Pilates três vezes por semana, por 40 minutos. Com relação ao controle metabólico foram avaliados, o nível de glicose, HbA1c, colesterol total, HDL, LDL e nível de triglicerídeos. No desempenho físico, o teste de flexibilidade de sentar e alcançar, salto vertical e teste de Wingate (DENADAI et al., 1997) fo-

ram avaliados. Ao final do estudo, verificou-se que a potência de pico, potência média, flexibilidade e valores de altura do salto vertical aumentaram significativamente no grupo experimental, enquanto que os parâmetros de IMC, HbA1c, dose de insulina e lipídeos sanguíneos não tiveram alterações. Já no grupo controle, o nível de HDL aumentou significativamente, e o restante dos parâmetros não sofreram alterações (TUNAR et al., 2012). Sendo assim, o Pilates praticado de forma isolada não impactou significativamente nenhuma das variáveis metabólicas avaliadas.

No outro estudo, com a finalidade de avaliar a saúde geral de mulheres de 30 a 70 anos, com DMT2, mediante aplicação do questionário de saúde geral GHQ28 (GOLDBERG; HILLIER, 1979), um estudo foi realizado durante oito semanas de prática de Mat Pilates, com frequência de duas sessões semanais durante 60 minutos. As mulheres foram divididas em grupo experimental (n=35) e grupo controle (n=35). Após o período de intervenção, Torabian et al. (2013) concluíram que os sintomas físicos, a ansiedade, a disfunção social e a depressão melhoraram significativamente no grupo experimental, sugerindo assim que o método Pilates pode fazer parte de uma terapia complementar ao tratamento de mulheres com DMT2. A importância dessas melhoras deve-se ao fato dos pacientes diabéticos apresentarem dificuldades na realização das atividades de vida diária, juntamente a altos níveis de problemas emocionais, como depressão ansiedade e agressividade (MEHTIYEV, 2013). A descrição dos estudos pode ser visualizada no quadro 2.

Quadro 2: Descrição dos estudos sobre pilates e diabetes mellitus.

Estudo	Amostra	Período	Intervenção	Principais resultados
Torabian et al. (2013)	70 mulheres diabetes tipo 2	8 semanas	Mat Pilates 2 x / semana por 60 min	Melhora da saúde geral dos praticantes.
Tunar et al. (2012)	31 adolescentes diabetes tipo 1	12 semanas	Mat Pilates 3 x / semana por 40 min	Sem alterações no IMC, HbA1c e perfil lipídico. Aumento de potência de pico, potência média, flexibilidade e valores de altura do salto.

Conclusão

Por meio dos resultados encontrados, concluímos que as modalidades de treinamento não convencionais, especialmente a yoga, apresentam positivas respostas sobre o metabolismo glicêmico e outros desfechos importantes na prevenção e no tratamento do DMT2.

Mais especificamente com Pilates, os resultados sugerem esta modalidade como alternativa na promoção da diminuição do percentual de gordura corporal, perímetro abdominal e relação cintura-quadril, melhora dos índices de IMC,

melhora do HDL, controle da pressão arterial, aumento de massa magra, melhorando a composição corporal dos praticantes. Aumento de força e flexibilidade são índices também já evidenciados em algumas pesquisas com o método, assim como melhora da qualidade de vida. Esses desfechos são importantes, mas não o suficiente para afirmarmos os reais benefícios do Pilates no controle do DMT2.

Fica evidente a necessidade de realização de mais estudos envolvendo o método Pilates e modalidades não convencionais de treinamento físico e a população com DMT2, para assim conseguirmos elucidar se a prática deles pode re-

almente ser considerada eficaz na prevenção e tratamento da doença, e assim podendo estas ser aplicadas como terapias complementares e/ou associadas aos tratamentos convencionais já utilizados.

Referências

- AHN, S.; SONG, R. Effects of Tai Chi Exercise on Glucose Control, Neuropathy Scores, Balance, and Quality of Life in Patients with Type 2 Diabetes and Neuropathy. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**. 18(12) 1172-1178, 2012.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Med Sci Sports Exerc** 30: 975-91, 1998.
- ARSLANOGLU, E. SENEL, Ö. Effects of Pilates Training on Some Physiological Parameters and Cardiovascular Risk Factors of Middle Aged Sedentary Women. **International Journal of Sport Studies**. 3(2), 122-129, 2013
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**. 36 (Suppl 1): S11-S66, 2013.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**. 37 (Suppl 1): S14-S80, 2014.
- APARÍCIO, E.; PÉREZ, J. **O Autêntico Método Pilates: A arte do controle**. São Paulo. Planeta, 2005.
- BOULÉ, N. G. et al. Effects of Exercise on Glycemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus. **JAMA** 286(10): 1218-1227, 2001.
- BLAIR, S. N. et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in Men and women. **JAMA** 276: 205-10, 1996.
- BLUM, C. L. Chiropractic and Pilates Therapy for the Treatment of Adult Scoliosis. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**. Califórnia, v. 25, n, 25: e3, mai. 2002.
- BRONAS, U.; JACOBSON, T.; PAINTER, P. Alternative Forms of Exercise Training as Complementary Therapy in the Prevention and Management of Type 2 Diabetes, **Diabetes Spectrum**. 22(4) 2009.
- BROOKS, N. et al. Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. **Int. J. Med. Sci.** 4(1): 19-27, 2007.
- CASTANEDA, C. et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. **Diabetes Care** 25: 2335-41, 2002.
- CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Rer Bras Med Esporte**. 10: 319-24, 2004.
- COLBERG, S. R. et al. American College of Sports Medicine; American Diabetes Association. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. **Diabetes Care**. 33(12): 147-167, 2010.
- College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. **Diabetes Care** 33(12): 147-167, 2010
- CUFF, D. J. et al. Effective Exercise Modality to Reduce Insulin Resistance in Women With Type 2 Diabetes. **Diabetes Care** 26(11): 2977-2982, 2003.
- ÇAKMAKÇI, E. The Effect of 10 Week Pilates Mat Exercise Program on Weight Loss and Body Composition for Overweight Turkish Women. **World Applied Sciences Journal**. 19(3): 431-438, 2012.
- DE ANGELIS, K. et al. Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico em Pacientes Portadores de Diabetes Tipo 1. **Arq Bras Cardiol**. 50(6): 1005-1013, 2006.
- DELEVATTI, R. S. Efeitos de dois modelos de treinamento aeróbico realizados em diferentes meios sobre parâmetros cardiorrespiratórios, hormonais e metabólicos de pacientes com diabetes mellitus tipo 2: Um ensaio clínico randomizado. Dissertação (Mestrado em Ciência do Movimento Humano) - Escola de Educação Física - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- DENADAI, B. S. et al. Validade do teste de Wingate para a avaliação da performance em corridas de 50 e 200 metros. **Motriz**. 3(2): 89-94, 1997.
- FLECK, S.; KRAEMER, W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3 ed. São Paulo: Artmed, 2006.
- FRIEDRICH, A. W. **Método Pilates e a Formação de bailarinas**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Educação Física, Instituto de Ciências da Saúde, Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2008.
- GOLDBERG, D. P.; HILLIER, V. F. A scaled version of the General Healthy Questionnaire. **Psychol Med**. 9(1): 139-145, 1979.
- GUTTIERRES, A. P. M.; MARINS, J. C. B. Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 147-58, 2008.
- HAENNEL, R. G.; LEMIRE, F. Physical activity to prevent cardiovascular disease. **Can Fam Physician** 48: 65-71, 2002.

- HAYASHINO, Y. et al. Effects of supervised exercise on lipid profiles and blood pressure control in people with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Diabetes Res Clin Pract.** 98(3): 349-360, 2012.
- HIGGINS, T. HbA(1c) - an analyte of increasing importance. **Clinical Biochemistry.** 45: 1038-1045, 2012.
- HUNG, J. et al. Effect os 12-week Tai Chi Chuan Exercise on Peripheral Nerve Modulation in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. **J Rehabil Med.** 41: 924-929, 2009.
- JAGO, R. et al. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. **Prev Med.** 2006; 42(3): 177-80.
- JESSEN, N.; GOODYEAR, L. J. Contraction signaling to glucose transport in skeletal muscle. **Journal of Applied Physiology.** 99: 330-337, 2005.
- JOHNSON, E. G. et al. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. **J Bodywork Mov Therapies.** 2007; 11(3): 238-242.
- LEE, J. S. et al. The effect of diabetes mellitus on age-associated lean mass loss in 3153 older adults. **Diabet Med.** 27: 1366-1371, 2010.
- MARINDA, F. et al. Effects of a mat pilates programo n cardiometabolic parameters in elderly women. **Pak J Med Sci.** 29 (2) 2013.
- MEHTIYEV, T. Stress, anxiety, depression and erectile dysfunction in patients with diabetes mellitus. **Georgian Med News.**(220-221): 77-81, 2013.
- MONTERO, P. J. R. et al. 24-weeks Pilates-aerobic and educative training to improve body fat mass in elderly Serbian women. **Clinical Interventions in Aging.** 9 243-248, 2014.
- MUSCOLINO, J. E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse” I. **J Bodywork Mov Ther** 8: 15-24, 2004a.
- MUSCOLINO, J. E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse” II. **J Bodywork Mov Ther** 8: 122-130, 2004b.
- NAHAS, M. V. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida.** Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 5 ed. Londrina. Midiograf, 2010.
- NAYAK, N. N.; SHANKAR, K. Yoga: a therapeutic approach. **Phys Med Rehabil Clin N Am.** 15(4): 783-798, 2004.
- OLIVEIRA, C. O. et al. Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: A systematic review. **Diabetes Res Clin Pract.** 98(2): 187-198, 2012.
- PANELLI, C.; DE MARCO, A. **Método Pilates de condicionamento do corpo:** Um programa para toda a vida. São Paulo. Ph Editora, 2006.
- PASTOR, T. G.; LAÍN, S. A. Práctica del método Pilates: câmbios em composición corporal y flexibilidad em adultos sanos. **Apunts Med Esport.** 46(169) 17-22, 2011.
- PESTANA, V. S. et al. Efeitos do Pilates solo e exercício resistido sobre a obesidade central e o índice de massa corpórea em idosos. **R. Ci. Med. Biol.** 11(2) 218-223, 2012.
- PETERS, K. E.; CHUBB, S. A.; DAVIS, T. M. The Relationship between Hypomagnesemia, Metformin Therapy and Cardiovascular Disease Complicating Type 2 Diabetes: The Fremantle Diabetes Study. **PLoS One.** 3; 8(9): e74355, 2013.
- POLLOCK, M. L. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology. **Amer Heart Assoc,** 101: 828-33, 2000.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício:** Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 6. ed. Barueri: Manole, 2009.
- REUSCH, J. E. B.; BRIDENSTINE, M.; REGENSTEINER, J. G. Type 2 diabetes mellitus and exercise impairment. **Rev Endocr Metab Disord** 14: 77-86, 2013.
- ROQUE, F. R. et al. Exercise Training and Cardiometabolic Diseases: Focus on the Vascular System. **Curr Hypertens Rep.** 15(3): 204-214, 2013.
- SEBBANI, M. et al. An audito f type 2 diabetes management in a diabetes center in Marrakech. **Sante Publique.** 2013; 25(3): 325-30.
- SHAW, J. E.; SICREE, R. A.; ZIMMET, P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. **Diabetes Res Clin Pract.** 2010; 87(1): 4-14
- SILER, B. **O corpo Pilates:** um guia para o fortalecimento, alongamento e tonificação sem o uso de máquinas. São Paulo: Summus, 2008.
- SINGH, S. et al. Influence of pranayamas and yoga-asanas on serum insulin, blood glucose and lipid profile in type 2 diabetes. **Indian J Clin Biochem.** 2008; 23: 365-368.
- SUMITA, N. M.; ANDRIOLO, A. Importância da hemoglobina glicada no controle do diabetes *mellitus* e na avaliação de risco das complicações crônicas. **J Bras Patol Med Lab.** 44(3): 169-174, 2008
- REIS, F. et al. Associação entre variáveis antropométricas, perfil glicêmico e lipídico em mulheres idosas. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 675-686, 2011.

- SHARMA, M.; KNOELDEN, A. P. Role of Yoga in Preventing and Controlling Type 2 Diabetes Mellitus. **Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine**. 2012; 17(2) 88-95.
- SEKENDIZ, B. et al. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **J Bodywork Mov Therapies**. 2007; 11: 318-26.
- TERADA, T. et al. Exploring the variability in acute glycemic responses to exercise in type 2 diabetes. **J Diabetes Res**. 2013; 591574.
- TSUJIUCHI, T. et al. The effect of qigong relaxation exercise on the control of type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. **Diabetes Care**. 25: 241-242, 2002.
- TORABIAN, M. et al. The effect o Pilates exercises on general health in women with type 2 diabetes. **Life Science Journal**. 2013; 10(s)
- TUNAR, M. et al. The effect of Pilates on metabolic control and physical performance in adolescents with type 1 diabetes mellitus. **Journal of Diabetes and Its Complications** 26 (2012) 348-351.
- UMPIERRE, D. et al. Physical Activity Advice Only or Structured Exercise Training and Association With HbA1c Levels in Type 2 Diabetes. **JAMA**. 305(17): 1790-1799, 2011.
- YANG, K. et al. Utilization of 3-month yoga program for adults at high risk for type 2 diabetes: a pilot study. **Evid Based Complement Alternat Med**. 2011; 1-6. doi:10.1093/ecam/nep117.

Recebido: 29/08/2014
Aceito: 08/06/2015