

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Medicina
Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia

Tese de Doutorado

Efeito da dieta DASH e uso de Pedômetros/Acelerômetros em pacientes com
Diabetes tipo 2

Vanessa Lopes Preto de Oliveira

Porto Alegre, 2022.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Medicina
Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia

Tese de Doutorado

Efeito da dieta DASH e uso de Pedômetros/Acelerômetros em pacientes com
Diabetes tipo 2

Vanessa Lopes Preto de Oliveira
Orientadora: Profa. Dra. Luciana Verçoza Viana

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como requisito para a obtenção do título de Doutor em Endocrinologia.

Porto Alegre, 2022.

Ficha catalográfica

Para Catalogação. A ser inserido após defesa da tese e correções.

Esta Tese de Doutorado será apresentada no formato exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia. Ela é constituída de uma breve introdução em português, dois artigos em inglês e considerações finais em português. Os artigos dessa tese apresentam ensaio clínico randomizado (DASH Diet vs. DASH Diet Plus Physical Activity in Older Patients with Type 2 Diabetes and High Blood Pressure: A Randomized Clinical Trial) e revisão sistemática com metanálise (Pedometer- and Accelerometer- Based Physical Activity Interventions in Type 2 diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis).

Dedico este trabalho à minha família que me dá motivação para ser a minha
melhor versão todos os dias.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Mirela Jobim Azevedo (*in memoriam*) pelo exemplo de mulher e profissional e por me receber como doutoranda.

À minha orientadora, Professora Dra. Luciana Verçoza Viana, pela paciência, compreensão e estímulo ao estudo e à pesquisa. Obrigada por manter esse grupo de pesquisa tão enriquecedor e parabéns por “calçar os sapatos” da Professora Mirela com tranquilidade e sabedoria, mesmo tendo a dor desta perda tão grande para todos nós.

Agradeço à Professora Tatiana Pedroso de Paula pelo apoio sempre que preciso, pelo companheirismo na pesquisa e pelo exemplo de pesquisadora.

Agradeço à Mauren de Freitas pela parceria nos atendimentos, coleta de dados e ajuda científica.

Agradeço à professora Dra. Cristiane Bauermann Leitão, pelo acolhimento junto ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e compreensão nos meus momentos mais frágeis.

Agradeço aos professores e aos funcionários do Programa de Pós Graduação, em especial ao secretário do PPG Endocrinologia, Pedro Henrique Minotto Serafim pelas suas prontas respostas.

Agradeço aos funcionários do Centro de Pesquisa pela educação e prestatividade.

Agradeço aos pacientes que fizeram parte do Ensaio Clínico Randomizado pela contribuição à ciência.

Agradeço à minha mãe, Denise, e as queridas Michele e Isabel que conseguiram tirar um pouco do peso das minhas costas para poder me focar academicamente. Obrigada por conseguirem deixar tudo mais leve e com amor.

Ao meu pai, João, pelo exemplo de determinação e pela torcida mesmo à distância.

Aos meus filhos pelo amor incondicional e pela compreensão nos momentos de ausência. Vocês são minha maior motivação.

Ao meu marido, Otávio, por ser esse pai maravilhoso e por me dar forças e apoio para sempre seguir em frente.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
BIBLIOGRAFIA	23
2 ARTIGO 1: DASH DIET VS. DASH DIET PLUS PHYSICAL ACTIVITY IN OLDER PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES AND HIGH BLOOD PRESSURE: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL	27
ABSTRACT	29
INTRODUCTION	29
SUBJECTS, MATERIALS, AND METHODS	31
Study design and participants	31
Blood Pressure Control	32
Anthropometric Measurements and Body Composition	32
Glycemic Control, Lipid Profile, and Insulin Sensitivity	33
Physical Activity Assessment	33
Procedures.....	33
DASH Diet	34
Intervention - encouragement of physical activity through a pedometer .	35
Statistical analysis.....	35
RESULTS	35
Physical Activity Assessment	36
Blood Pressure Control	36
Anthropometric Measurements, Body Composition, Glycemic Control, Lipid Profile, and Insulin Sensitivity	37
DISCUSSION	37
CONCLUSION	39
REFERENCES	40
FIGURES AND TABLES	57
3 ARTIGO 2: PEDOMETER- AND ACCELEROMETER- BASED PHYSICAL ACTIVITY INTERVENTIONS IN TYPE 2 DIABETES: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS	62
INTRODUCTION	65
METHODS	66

Protocol and Registration	66
Eligibility Criteria	66
Search Strategy and Study Selection	66
Data Extraction	67
Assessment of Risk of Bias	68
Quality Assessment	68
Data Analyses	68
RESULTS	69
Study Identification and Selection	69
Characteristics of Included Studies	69
Risk-of-Bias and Quality Assessment	70
Synthesis of Results	70
Primary outcome: Glycemic control (HbA1c and fasting glucose).....	70
Secondary Outcomes	71
<i>Physical activity (steps per day)</i>	71
<i>Total-, LDL- and HDL- cholesterol</i>	72
<i>Triglycerides</i>	72
<i>Weight and BMI</i>	72
<i>Systolic and diastolic blood pressures</i>	73
DISCUSSION	73
CONCLUSION	76
ACKNOWLEDGMENTS	76
REFERENCES	77
FIGURES AND TABLES	82
SUPPLEMENTAL DATA	89
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
BIBLIOGRAFIA	139

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figure 1 – Flow diagram tracking DASH and DASHPED group participants	57
Graphic 1 – Mean Systolic (A) and Diastolic (B) Office Blood Pressure Measurements at baseline and during each intervention month, according to each group intervention (DASH or DASHPED).....	60
A.....	60
B.....	60

ARTIGO 2

Figure 1 – Identification and selection of articles included in the meta-analysis	82
Figure 2 – Forest Plot of meta-analysis of effect of intervention compared with control	87
A. For HbA1C (%)	87
B. For Triglycerides	88
Supplemental Figure 1 - Risk of bias assessment	89
Supplemental Figure 2 – Funnel Plots	90
HbA1c	90
Fasting Glucose	90
Weight.....	91
BMI.....	91
Systolic Blood Pressure	92
Diastolic Blood Pressure.....	92
Total Cholesterol.....	92
LDL – Cholesterol	93
HDL – Cholesterol.....	93
Triglycerides.....	94
Steps with Yamanouchi	94
Steps Only Ambulatorial Studies (without Yamanouchi).....	95

Supplemental Figure 3 – Forest Plot of subgroup meta-analysis (RevMan, version 5.4)	96
HbA1c subgroup analysis of length follow up : short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	96
HbA1c Heterogeneity exploration (Results without Fayahun et al. study)	96
HbA1c (%) Subgroup analysis for Type of device (pedometer vs accelerometer)	96
HbA1c subgroup analysis presence of dietary advise	97
HbA1C Subgroup analysis for type of control (usual care vs physical activity)	98
HbA1C Subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High).	98
Fasting Glucose Subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	99
Fasting Glucose subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).....	99
Fasting Glucose Subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	100
Fasting Glucose subgroup analysis of presence of dietary advice	100
Fasting Glucose subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	101
Weight subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	101
Weight subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).	102
Weight subgroup analysis of presence of dietary advice.....	102
Weight subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity)	103
Weight subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	103
BMI subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	104
BMI subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer)	104
BMI subgroup analysis of presence of dietary advice.....	105
BMI subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity) ...	105

BMI subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	106
Systolic blood pressure subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	106
Systolic blood pressure subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).....	106
Systolic blood pressure subgroup analysis of presence of dietary advice....	107
Systolic blood pressure subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	108
Systolic blood pressure subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	108
Diastolic blood pressure subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	109
Diastolic blood pressure subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).....	109
Diastolic blood pressure subgroup analysis of presence of dietary advice...	110
Diastolic blood pressure subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	110
Diastolic blood pressure subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	111
Total cholesterol subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	111
Total cholesterol subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).....	112
Total cholesterol subgroup analysis of presence of dietary advice.....	112
Total cholesterol subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	113
Total cholesterol subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	113
LDL- cholesterol subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	114
LDL- cholesterol subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).....	114

LDL- cholesterol subgroup analysis of presence of dietary advice.....	114
LDL- cholesterol subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	115
LDL- cholesterol subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	115
HDL-cholesterol subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	115
HDL-cholesterol subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer).....	115
HDL-cholesterol subgroup analysis of presence of dietary advice	116
HDL-cholesterol subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	116
HDL-cholesterol subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	116
Triglycerides subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks)	117
Triglycerides subgroup analysis of type of device (pedometer vs accelerometer)	117
Triglycerides subgroup analysis of presence of dietary advice.....	117
Triglycerides subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	118
Triglycerides subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	118
Triglycerides subgroup analysis of Risk of Bias (Low vs Some concerns vs High)	118
Steps per day /1000 subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks).....	119
Steps per day/1000 subgroup analysis of presence of dietary advice.....	119
Steps per day/1000 subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity).....	120
Steps per day/1000 subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High).....	120

Ambulatory steps per day /1000 subgroup analysis of length follow up : Short (<12 weeks) vs long (≥12 weeks)	121
Ambulatory steps per day/1000 subgroup analysis of presence of dietary advice	121
Ambulatory steps per day/1000 subgroup analysis of type of control (usual care vs physical activity)	122
Ambulatory steps per day/1000 subgroup analysis of Risk of Bias (Low or Some concerns vs High)	122
Supplemental Figure 4 – Sensitive analysis (meta-regression for HbA1c) .	124
Age (years)	124
Length of follow-up.....	124
Baseline HbA1c	125
Male (%).....	126
Baseline weight (kg).....	127
Baseline BMI (Kg/m ²).....	128

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Figura 1 – Forest Plot da meta-análise do efeito do uso de pedômetros/acelerômetros na HbA1c quando comparados ao controle.... 136

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO

Tabela 1 – Recomendações para metas de pressão arterial	18
Tabela 2 – Apresentação esquemática de possíveis categorias descritivas associadas a quantidade de passos por dia	19
Tabela 3 – Principais padrões dietéticos orientados pela American Diabetes Association	22

ARTIGO 1

Table 1 – Baseline Characteristics of Patients for Each Intervention Group	58
Table 2 – Baseline Ambulatory Blood Pressure Monitoring results and pedometer steps counts per day of patients for each intervention group	58
Table 3 – Changes in Ambulatory Blood Pressure Monitoring (AMBP) results and pedometer steps counts per day from baseline to the endline of the study.	59
Supplementary Table – Secondary Outcomes	61

ARTIGO 2

Table 1 – Characteristics of the studies included in the meta-analysis	83
Table 2 – Summary of Findings of Meta-analysis of the association of monitoring devices-physical activity vs control	85
Supplemental Table 1 – Complete search strategy database	130
Supplemental Table 2 – Risk of bias study-by-study summary and overall by each domain	131
Supplemental Table 3 – Quality of the evidence (GRADE assessment)	133

LISTA DE ABREVIÇÕES

ABPM - Ambulatory blood pressure monitoring
ACEi - Angiotensin-converting enzyme inhibitor
ADA - American Diabetes Association
ANCOVA - Analysis of Covariance
ARB - Angiotensin receptor blocker
BMI - body mass index
BP - Blood pressure
CG - Control group
CV - Cardiovascular
DASH - Dietary Approaches to Stop Hypertension
DBP - Diastolic blood pressure
DM - Diabetes *Mellitus*
DM2 – Diabetes *Mellitus* Tipo 2
DPP4i - Dipeptidyl peptidase-4 inhibitor
DSMEP- Diabetes Self-Management Education Program
ECR – Ensaio Clínico Randomizado
ECRs – Ensaio Clínicos Randomizados
FBG - Fasting Blood Glucose
GEE - Generalized Estimating Equation
GRADE - Grades of Recommendation, Assessment, Development, and Evaluation
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica
HbA1c – Hemoglobina glicada A1c
HOMA-IR - Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance index
IG - Intervention group
IMC – Índice de massa corporal
LPA - Locomotive physical activity
MAPA – Monitorização de pressão arterial
MD - Mean difference
MET – Equivalente metabólico
NR - Not reported
PA (inglês) - Physical activity

PA (português) – Pressão Arterial

PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses

RCTs - Controlled clinical trials

SAH - Systemic arterial hypertension

SBP - Systolic blood pressure

SD - standard deviation

SGLT2i - Sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor

T2DM - Type 2 diabetes mellitus

VO₂max – Volume de oxigênio máximo

WHO - World Health Organization

WHR - Waist-hip ratio

RESUMO

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença crônica prevalente, principalmente em idosos, elevando o risco cardiovascular dos mesmos, especialmente quando associada à hipertensão arterial sistêmica (HAS). A base do tratamento tanto do DM2 quanto da HAS é a mudança do estilo de vida através do exercício físico e da dieta alimentar. Uma das dietas estudadas para o manejo da HAS e DM2 é a dieta DASH, que enfatiza o consumo de vegetais, frutas e laticínios com baixo teor de gordura, grãos e cereais e a redução do consumo de sal, gordura saturada, carne vermelha, doces e bebidas contendo açúcar. A DASH parece ser uma das dietas que mais se assemelha aos hábitos alimentares brasileiros que têm como principais representantes o arroz e o feijão. Um grande desafio para os pacientes com DM2, especialmente os que já possuem complicações micro e macrovasculares e idade avançada, é a prática de exercícios. Uma forma de estimular o exercício é através do uso de pedômetros ou acelerômetros. No entanto, ainda não está claro se em pacientes com DM2, a dieta DASH isoladamente é tão eficiente em reduzir níveis pressóricos e metabólicos quanto em associação com a atividade física nem se o efeito da atividade física através do uso de pedômetros e acelerômetros pode ter benefícios metabólicos em pacientes com DM2. Essa tese visa avaliar, através de um ensaio clínico randomizado (ECR), o efeito da dieta DASH com e sem atividade física em pacientes idosos, com hipertensão e diabetes e através de uma revisão sistemática com meta-análise, o efeito do uso de pedômetros e acelerômetros como ferramentas de motivação e monitoramento em pacientes com DM2. Como métodos, tem-se: Estudo 1) Ensaio clínico randomizado em pacientes com DM2, HAS e acima de 60 anos comparando o efeito da dieta DASH isoladamente com a mesma dieta associada ao uso de pedômetros; Estudo 2) Revisão sistemática com meta-análise de ECRs em pacientes com o objetivo de determinar os efeitos da atividade física estimulada pelo uso de acelerômetros e pedômetros em seus parâmetros metabólicos e físicos. Essa tese demonstrou que, apesar de haver um aumento do número de passos incentivados por pedômetro em indivíduos com diabetes, tanto no ECR quanto na nossa revisão sistemática com meta-análise, o impacto sobre os parâmetros pressóricos e metabólicos são pequenos. No ECR, apesar dos pacientes terem obtido redução no peso, índice de massa corporal (IMC) e pressões de vigília durante a

monitorização de pressão arterial (MAPA) de 24 horas, não houve diferença nos desfechos avaliados entre os dois grupos. Já na revisão sistemática com meta-análise, o uso de pedômetros reduziu a HbA1c e os triglicérides, quando comparado ao controle. No entanto, não houve associação com mudança no peso, IMC, pressão arterial ou perfil lipídico.

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica que vem crescendo sua prevalência rapidamente, principalmente nos países em desenvolvimento (1–4). Estima-se que 37 milhões de americanos possuam diabetes (5) e que esse número crescerá para 55 milhões até 2030 (6). No Brasil, aproximadamente 9,1% da população possui diabetes (7).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é duas vezes mais comum em pacientes com Diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) (8) sendo um importante fator de risco cardiovascular associado (9–11). Além disso, ambas patologias aumentam sua prevalência com o avançar da idade, sendo ainda mais comum suas coexistências em pacientes idosos (12).

Ainda existem divergências sobre as metas de pressão arterial (PA) para pacientes hipertensos, inclusive com DM2 (9–11,13). A Tabela 1, resume as principais recomendações.

A Associação Americana de Diabetes (ADA) nas suas recomendações mais recentes (9), orienta uma meta pressórica <130/80mmHg para aqueles com alto risco cardiovascular ou com doença cardiovascular estabelecida, desde que obtido de forma segura. Para os pacientes com diabetes e risco cardiovascular <15% em 10 anos, o alvo recomendado é <140/90mmHg (9). No entanto, o alcance mesmo da meta mais flexível é difícil na prática clínica. Um estudo europeu avaliou pacientes com doenças coronariana e identificou que apenas 26% dos pacientes com diagnóstico prévio de diabetes e 32% dos recentemente diagnosticados com DM2 apresentavam controle pressórico <130/80 mmHg (14). Um levantamento brasileiro identificou que aproximadamente 61,7% dos idosos da atenção básica de saúde não possuem a PA controlada (15). Portanto, alcançar metas pressóricas é um desafio para a equipe de assistência médica do paciente com diabetes e em idosos, sendo importante identificar as melhores abordagens de tratamento.

Tabela 1 – Recomendações para metas de pressão arterial

2017 American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)	2020 International Society of Hypertension	2021 European Society of Cardiology	2022 American Diabetes Association
<130/80 mm Hg	Inicialmente, meta de redução de 20/10mmHg, idealmente para <140/90 mmHg	Inicialmente, <140/90 mmHg	<140/90 mmHg (pacientes sem alto RCV)
Pacientes com ≥ 65 anos, co-morbidades importantes e baixa expectativa de vida, pode-se avaliar risco/benefício para metas mais flexíveis.	Após 3 meses, Se < 65 anos: <130/80 mmHg se tolerado (mas >120/70 mmHg) Se ≥ 65 anos: <140/90 mmHg (se tolerado), mas considerar metas personalizadas no contexto de fragilidade.	Após, Se entre 18-69 anos: baixar meta PAS para entre 120-130 mmHg Se ≥ 70 anos recomenda-se PAS <140 mmHg ou <130mmHg se tolerado	<130/80 mmHg para os pacientes com alto RCV (se seguro de ser obtida)
Em pacientes com DM2, recomenda-se PA <130/80 mm Hg	Em pacientes com DM2, recomenda-se PA <130/80 mm Hg (<140/80mmHg em idosos)	Em pacientes com DM2, recomenda-se PAS < 140mmHg ou <130 mmHg se tolerado.	
		PAD <80 mmHg para todos pacientes em tratamento	

Nota: Abreviaturas: DM2: Diabetes Tipo 2; PA: Pressão arterial; PAD: Pressão arterial diastólica; PAS: Pressão arterial sistólica; RCV: Risco cardiovascular.

Um dos pilares do tratamento tanto do DM2 quanto da HAS é a mudança do estilo de vida que inclui atividade física e dieta (9,16,17). O aumento na atividade física está associado à melhora da sensibilidade insulínica, controle glicêmico, peso e redução das complicações cardiovasculares (18). É recomendado que indivíduos com DM2 realizem um mínimo de 150 minutos de atividade física de moderada intensidade (40-60% do VO_2 max ou 50-70% dos batimentos cardíacos máximos) ou 60-75 minutos de atividade física vigorosa (>60% do VO_2 max ou > 70% dos batimentos cardíacos máximos) por semana (9,16,18). Para atingir essa intensidade de exercício, sugere-se um volume de exercício de 500-1000 MET (equivalente metabólico) minuto/semana. Um exemplo para atingir esses objetivos seria 150 minutos por semana de uma caminhada a 6,4km/hora (intensidade de 5 METs) ou 75 minutos de corrida a 9,6km/hora (10 METs) (18–20).

No entanto, diversos fatores associados ao DM2 como doença arterial periférica, depressão, redução da acuidade visual, obesidade, neuropatia, dores

articulares, entre outros, reduzem a capacidade física e motivação para o exercício dos pacientes (21,22), principalmente em idosos (23).

Uma forma de medir e estimular a atividade física é através do uso de pedômetros ou acelerômetros (24). O pedômetro é um dispositivo eletrônico pequeno, leve, portátil e fácil de usar que conta o número de passos dados por um indivíduo. Os pedômetros geralmente são do tamanho de uma caixa de fósforos e podem ser usados presos à roupa da pessoa no quadril ou em outro local conveniente. São de relativo baixo custo, tornando-os uma intervenção acessível e viável (25,26). Acelerômetros são monitores de movimento, com tecnologia mais recente, que têm a capacidade de capturar a intensidade da atividade física (27). De uma forma mais prática, pode -se dizer que para atingir as recomendações de atividade física, os indivíduos devem caminhar no mínimo 3000 passos em 30 minutos, cinco vezes por semana ou três cursos de 1000 passos em 10 minutos durante o dia (28) ou acumular 7.000 passos por dia todos os dias da semana (20). A Tabela 2 sumariza as categorias de atividade conforme o número de passos diários.

Tabela 2 – Apresentação esquemática de possíveis categorias descritivas associadas a quantidade de passos por dia

Passos/ dia	Categoria descritiva
≥12.500	Muito ativo
10.000 a 12.499	Ativo
7.500 a 9.999	Médio ativo
5.000 a 7.499	Pouco ativo
< 5.000	Sedentário

Fonte: Adaptado de Tudor-Locke et al.(29)

Uma maior quantidade de passos se associa com melhor perfil de risco cardiovascular (29), mas ainda não está bem definido o efeito do uso de monitores de atividade em pacientes com DM2. Na revisão sistemática e meta-análise de Baskerville et al (30) para avaliar o impacto do uso de pedômetros e acelerômetros na atividade física autodirigida em pacientes com DM2, apesar do aumento na atividade física, não foi encontrada redução de hemoglobina glicosilada (HbA1c), IMC, pressão arterial ou perfil lipídico. No entanto, os estudos mais recentes incluídos nesta meta-

análise eram de 2013 e desde então muitos outros foram publicados sobre este assunto. Uma recente revisão sistemática e meta-análise (31), concluiu que intervenções baseadas no uso de pedômetros e acelerômetros em adultos com uma ou mais condição cardiometabólica (DM2, pré-diabetes, doença cardiovascular, obesidade e sobrepeso) possui impacto positivo no aumento da atividade física e discreta melhora na HbA1c. Não foram encontradas diferenças para PA, colesterol, peso ou IMC. Apesar de incluir ECRs mais atuais (até 2020), este estudo não avaliou o impacto destes dispositivos apenas em DM2, ainda mantendo a dúvida do seu impacto nesta população.

Quanto à alimentação, existem diversos padrões dietéticos aceitos para o tratamento do DM2, os principais são: dieta mediterrânea, dieta pobre em gordura (“Low-Fat”), dieta pobre em carboidratos (“Low-Carb”), Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), vegetariana e paleo (32). A Tabela 3 resume as principais características de cada um deles. A escolha do padrão dietético deve ser individualizada, tendo como preceitos: cuidado com a quantidade de calorias totais ingeridas, aumento do consumo de fibras (ênfatisando consumo de vegetais, frutas, grãos integrais), troca do consumo de bebidas açucaradas (inclusive sucos de frutas) por água, preferência por gorduras monoinsaturadas e poliinsaturadas, aumento do consumo de comidas ricas em ácidos graxos n-3 (peixes, castanhas e sementes), moderação do consumo de bebida alcoólica e redução do consumo de sódio (9).

Destacamos a dieta DASH por seu reconhecido efeito sobre a PA (33) e pelo seu padrão ser mais similar aos hábitos de alimentação brasileiro que tem como base o arroz, feijão e carne (7). Além disso, o Guia Alimentar para População Brasileira (34) orienta o aumento do consumo de alimentos in natura ou minimamente processados, tais como: legumes, verduras, frutas, feijão, lentilhas, grão de bico e outras leguminosas, castanhas, nozes, amendoim e outras oleaginosas sem sal ou açúcar, todos componentes de uma dieta tipo DASH.

Um ECR realizado pelo nosso grupo (35) concluiu que a dieta tipo DASH associada a atividade física reduziu significativamente a PA quando comparado a dieta padrão, mas não teve diferença na HbA1c, peso ou perfil lipídico. Outro pequeno estudo (36) de oito semanas, comparou a dieta DASH com grupo controle em pacientes com DM2 e revelou uma melhora na HbA1c, pressão arterial, colesterol e peso com a dieta DASH, mas sem diferença nos triglicerídeos.

Considerando que ainda não está claro se em pacientes com DM2 a dieta DASH isoladamente é tão eficiente em reduzir níveis pressóricos e metabólicos quanto em associação com a atividade física nem se o efeito da atividade física através do uso de pedômetros e acelerômetros pode ter benefícios metabólicos em pacientes com DM2, essa tese visa avaliar, através de um ECR, o efeito da dieta DASH com e sem atividade física em pacientes idosos, com HAS e DM2 e através de uma revisão sistemática com meta-análise, o efeito do uso de pedômetros e acelerômetros como ferramentas de motivação e monitoramento em pacientes com DM2.

Tabela 3 – Principais padrões dietéticos orientados pela American Diabetes Association

Padrões Dietéticos	Descrição	Potencial benefício
Dieta Mediterrânea	Preferência para alimentos à base de plantas; peixes e outros frutos do mar; azeite como principal fonte de gordura dietética; produtos lácteos (principalmente iogurte e queijo) em quantidades baixas a moderadas; tipicamente menos de 4 ovos/semana; carne vermelha em baixa frequência e quantidade; vinho em quantidades baixas a moderadas; e açúcares concentrados ou mel raramente.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do risco de diabetes - Redução da HbA1c - Redução dos triglicerídeos - Redução do risco de eventos cardiovasculares maiores.
Vegetariana ou Vegana	Alimentação vegetariana baseada em vegetais é desprovida de qualquer alimento de fonte animal, exceto ovos e/ou produtos lácteos. Alimentação vegana é desprovida de todos os alimentos de origem ou derivados de animais.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do risco de diabetes - Redução da HbA1c - Redução do peso - Redução de LDL-c e não-HDL-c
“Low-fat”	Enfatiza vegetais, frutas, amidos (pães/biscoitos, massas, grãos integrais), fontes de proteína magra (incluindo feijão) e laticínios com baixo teor de gordura. Ingestão total de gordura $\leq 30\%$ do total de calorias e ingestão de gordura saturada $\leq 10\%$.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do risco de diabetes - Redução do peso
“Low-carb”	Enfatiza vegetais com baixo teor de carboidratos (como salada verde, brócolis, couve-flor, pepino, repolho e outros); gordura de alimentos de origem animal, óleos, manteiga e abacate; e proteínas na forma de carnes, aves, peixes, mariscos, ovos, queijos, nozes e sementes. Evita alimentos ricos em amido e açucarados, como massas, arroz, batatas, pão e doces. Baixo teor de carboidratos é definido como a redução de carboidratos para 26 a 45% do total de calorias. Muito baixo teor é definido como $< 26\%$ do total de calorias.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução da HbA1c - Redução do peso - Redução da pressão arterial - Aumento HDL-c e redução triglicerídeos
DASH	Enfatiza vegetais, frutas e laticínios com baixo teor de gordura; inclui grãos inteiros intactos, aves, peixes e nozes; reduzido em gordura saturada, carne vermelha, doces e bebidas contendo açúcar. Também pode ser reduzido em sódio.	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do risco de diabetes - Redução do peso - Redução da pressão arterial
Paleo	Enfatiza alimentos teoricamente consumidos regularmente durante o início da evolução humana, como carne magra, peixe, marisco, legumes, ovos, nozes e frutas. Evita grãos, laticínios, sal, gorduras refinadas e açúcar.	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados mistos - Evidências inconclusivas

Fonte: Modificado de Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report (32).

Abreviaturas: -c= colesterol; DASH = Dietary Approaches to Stop Hypertension; HbA1c = Hemoglobina glicada A1c; “Low-carb”: Dieta pobre em carboidratos; “Low-fat”= Dieta pobre em gordura.

BIBLIOGRAFIA

1. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019;157:107843.
2. World Health Organization. World health statistics 2022 (Monitoring health of the SDGs) [Internet]. 2022. 131 p. Available from: <http://apps.who.int/bookorders>.
3. World Health Organization. Non-communicable diseases Progress Monitor 2020. WHO. 2020. 236 p.
4. World Health Organization. Global Report on Diabetes [Internet]. Vol. ISBN: 9789, WHO. 2016. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204871>
5. Centers for Disease Control and Prevention. National Diabetes Statistics Report [Internet]. 2022. Available from: <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/index.html>.
6. Rowley WR, Bezold C, Arikan Y, Byrne E, Krohe S. Diabetes 2030: Insights from Yesterday, Today, and Future Trends. *Popul Health Manag*. 2017;20(1):6–12.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. VIGITEL BRASIL 2021. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. 2022.
8. Sowers JR. Recommendations for Special Populations: Diabetes Mellitus and the Metabolic Syndrome. *Am J Hypertens*. 2003;16(11 II):41–5.
9. American diabetes association. Standards of Medical Care in Diabetes—2022 Abridged for Primary Care Providers. *Clin Diabetes*. 2022;40(1):10–38.
10. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42(34):3227–337.
11. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(19):e127–248.

12. Sims OT, Oh H, Noh H, Melton PA, Sheffield S, Ingram K, et al. Prevalence and predictors of co-occurring diabetes and hypertension in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2018;18(9):1356–60.
13. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*. 2020;75(6):1334–57.
14. Gyberg V, Bacquer D, Backer G, Jennings C, Kotseva K, Mellbin L, et al. Patients with coronary artery disease and diabetes need improved management: A report from the EUROASPIRE IV survey: A registry from the EuroObservational Research Programme of the European Society of Cardiology. *Cardiovasc Diabetol*. 2015;14(1):1–11.
15. Leal A, Luz DA, Silva-costa A, Griep RH. Uncontrolled blood pressure among hypertensive old people assisted in Primary Health Care. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2020;23(4):1–13.
16. Silva Junior WS da, Fioretti AMB, Vancea DMM, Macedo CLD, Zagury R, Bertoluci M. Atividade física e exercício no pré-diabetes e DM2. *Dir Of da Soc Bras Diabetes*. 2022;1–16.
17. Izar MC de O, Fonseca FAH, Faludi AÁ, Araújo DB de, Bertoluci M. Manejo da hipertensão arterial no diabetes. *Dir Of da Soc Bras Diabetes*. 2022;(Dm):1–24.
18. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39(11):2065–79.
19. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, et al. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018;320(19):2020–8.
20. Tudor-Locke C, Leonardi C, Johnson WD, Katzmarzyk PT, Church TS. Accelerometer steps/day translation of moderate-to-vigorous activity. *Prev Med (Baltim) [Internet]*. 2011;53(1–2):31–3.
21. Gregg EW, Caspersen CJ. Physical disability and the cumulative impact of diabetes in older adults. *Br J Diabetes Vasc Dis*. 2005;5(1):13–7.
22. Korhonen EE, Alahuhta MA, Laitinen JH. Barriers to regular exercise among adults at high risk or diagnosed with type 2 diabetes: A systematic review. *Health Promot Int*. 2009;24(4):416–27.

23. Gregg EW, Beckles GLA, Williamson DF, Leveille SG, Langlois JA, Engelgau MM, et al. Diabetes and physical disability among older U.S. adults. *Diabetes Care*. 2000;23(9):1272–7.
24. Hobbs N, Godfrey A, Lara J, Errington L, Meyer TD, Rochester L, et al. Are behavioral interventions effective in increasing physical activity at 12 to 36 months in adults aged 55 to 70 years? A systematic review and meta-analysis. *BMC Med* [Internet]. 2013;11(1):75.
25. Freak-Poli RLA, Cumpston M, Albarqouni L, Clemes SA, Peeters A. Workplace pedometer interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;2020(7).
26. Widyastuti K, Makhahah DN, Setijadi AR, Sutanto YS, Suradi, Ambrosino N. Benefits and costs of home pedometer assisted physical activity in patients with COPD. A preliminary randomized controlled trial. *Pulmonology*. 2018;24(4):211–8.
27. Arvidsson D, Fridolfsson J, Börjesson M. Measurement of physical activity in clinical practice using accelerometers. *J Intern Med*. 2019;286(2):137–53.
28. Marshall SJ, Levy SS, Tudor-Locke CE, Kolkhorst FW, Wooten KM, Ji M, et al. Translating physical activity recommendations into a pedometer-based step goal. 3000 steps in 30 minutes. *Am J Prev Med* [Internet]. 2009;36(5):410–5.
29. Tudor-Locke C, Hatano Y, Pangrazi RP, Kang M. Revisiting “how many steps are enough?” *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(7 SUPPL.1):537–43.
30. Saint-Maurice PF, Troiano RP, Bassett DR, Graubard BI, Carlson SA, Shiroma EJ, et al. Association of Daily Step Count and Step Intensity with Mortality among US Adults. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(12):1151–60.
31. Baskerville R, Ricci-Cabello I, Roberts N, Farmer A. Impact of accelerometer and pedometer use on physical activity and glycaemic control in people with Type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med* [Internet]. 2017;34(5):612–20.
32. Hodkinson A, Kontopantelis E, Adeniji C, Van Marwijk H, McMillian B, Bower P, et al. Interventions using wearable physical activity trackers among adults with cardiometabolic conditions A systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2021;4(7):1–18.

33. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Timothy Garvey W, Karen Lau KH, MacLeod J, et al. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: A consensus report. *Diabetes Care*. 2019;42(5):731–54.
34. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med*. 1997;336:1117–24.
35. Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a População Brasileira. Ministério da Saúde. 2014.
36. Paula TP, Viana L V, Neto ATZ, Leitao CB, Gross JL, Azevedo MJ. Effects of the DASH Diet and Walking on Blood Pressure in Patients With Type 2 Diabetes and Uncontrolled Hypertension: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Hypertens*. 2015 Nov;17(11):895–901.
37. Azadbakht L, Fard NRP, Karimi M, Baghaei MH, Surkan PJ, Rahimi M, et al. Effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating plan on cardiovascular risks among type 2 diabetic patients: A randomized crossover clinical trial. *Diabetes Care*. 2011;34(1):55–7.

2 ARTIGO 1**DASH Diet vs. DASH Diet Plus Physical Activity in Older Patients with Type 2 Diabetes and High Blood Pressure: A Randomized Clinical Trial**

Vanessa L. P. de Oliveira^a, Mauren M. de Freitas^a, Tatiana P. de Paula^a,
Mayara L. Gubert^c, Maria E. P. Miller^c, Renata A. Schuchmann^c, Karen L. A. Souza^c,
Luciana V. Viana^{a,b,c}

Artigo submetido no periódico Nutrition and Health (NAH-22-0190.R1)

Fator de Impacto 0,673

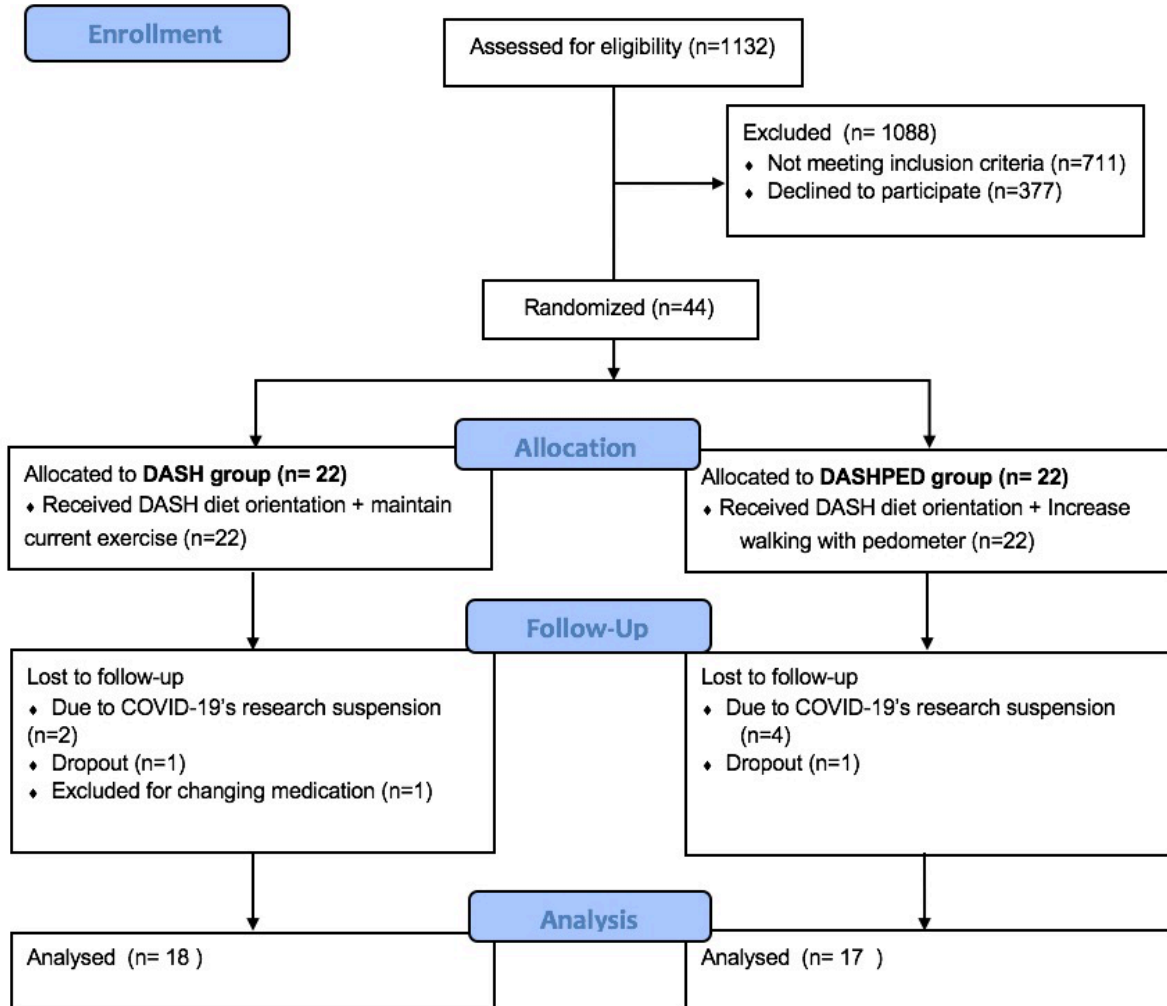
DASH Diet vs. DASH Diet Plus Physical Activity in Older Patients with Type 2 Diabetes and High Blood Pressure: A Randomized Clinical Trial

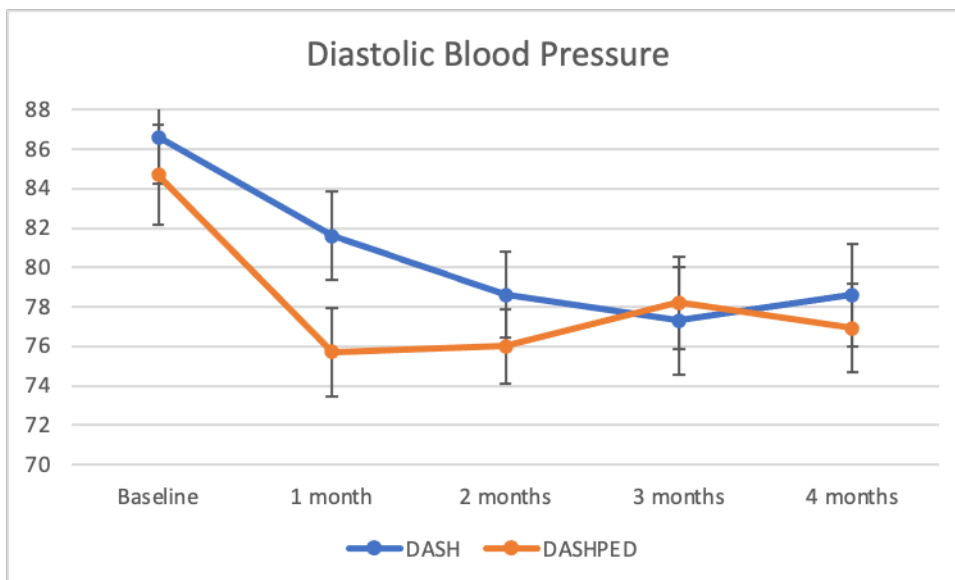
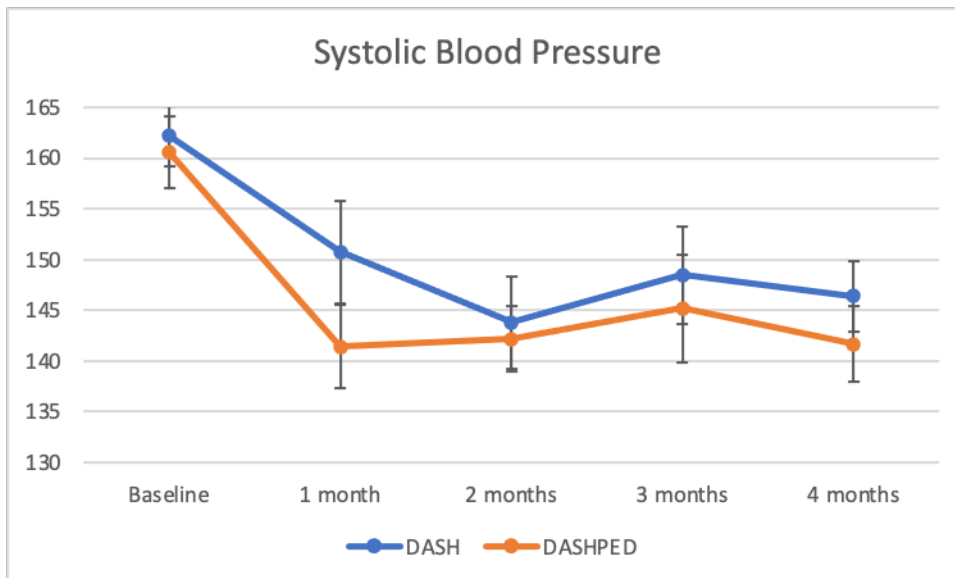
ABSTRACT

Background and Aims: To evaluate the effect of lifestyle modification by adopting a DASH diet, with and without physical activity guidance, on blood pressure, glycemic control, lipid profile, weight, and body composition in older patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) and hypertension.

Methods and Results: For this randomized clinical trial, we recruited patients aged 60 years or older with T2DM and uncontrolled hypertension. One group (DASH) received only DASH dietary guidance, while the other group (DASHPED) received dietary guidance and encouragement to walk with a pedometer. Outcomes of interest were (1) blood pressure, (2) physical activity, (3) weight, body mass index (BMI), and body composition, and (4) biochemical variables. Measurements were taken at baseline and 16 weeks after the intervention. We included 35 patients in the analysis. At the end of the study, the DASHPED group had a mean increase in physical activity of 1,721 steps/day. Both groups displayed significantly reduced weight, BMI, and waking diastolic pressures on ambulatory blood pressure monitoring after the intervention. A trend of reduced sleeping diastolic pressure was found in the DASHPED group. Changes in weight, BMI, muscle mass, body fat, waist-hip ratio, glycemic control, lipid profile, and insulin sensitivity did not differ between the groups.

Conclusion: There was no difference in outcomes between the group that only dieted and the group that also performed increased physical activity, despite a significant increase in exercise. This reinforces the importance of dietary changes in immediate blood pressure control.





Supplementary Table – Secondary Outcomes

3 ARTIGO 2**Pedometer- and Accelerometer- Based Physical Activity Interventions
in Type 2 diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis**

Vanessa L. P. de Oliveira^a, MD, MSc; Tatiana P. de Paula^a, ScD; Luciana V.
Viana^{a,b}, MD, ScD

Submetido no periódico Diabetes Care (DC22-2326)

Fator de impacto 17.152

Pedometer- and Accelerometer- Based Physical Activity Interventions in Type 2 diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis

ABSTRACT

Context: Although accelerometer- and pedometer-based physical activity interventions are effective in increasing physical activity, there is no solid evidence for their benefits in patients with type 2 diabetes (T2DM).

Objective: The aim of this systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials (RCTs) was to determine the effects of accelerometer- and pedometer- based physical activity interventions on hemoglobin A1c (HbA1c), fasting glucose, weight, BMI, blood pressure, lipid profiles, and physical activity (PA) in adults with T2DM.

Data Sources: Records from MEDLINE/PubMed, EMBASE, LILACS, and Scopus were searched from inception until March, 28th 2022.

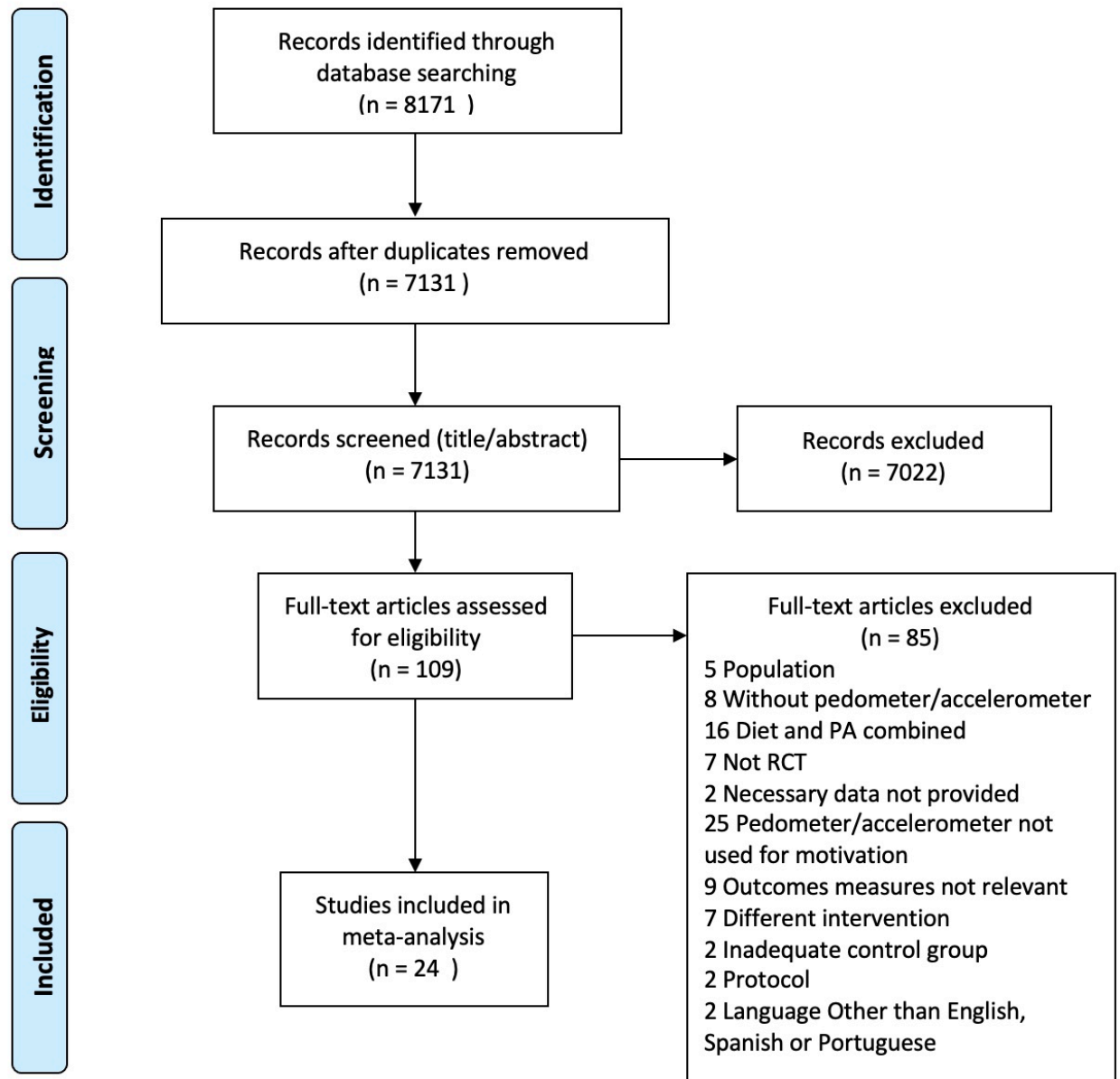
Study Selection: RCTs of at least two weeks of duration evaluated the effectiveness of pedometers or accelerometers as motivating tools for increasing PA in patients with T2DM.

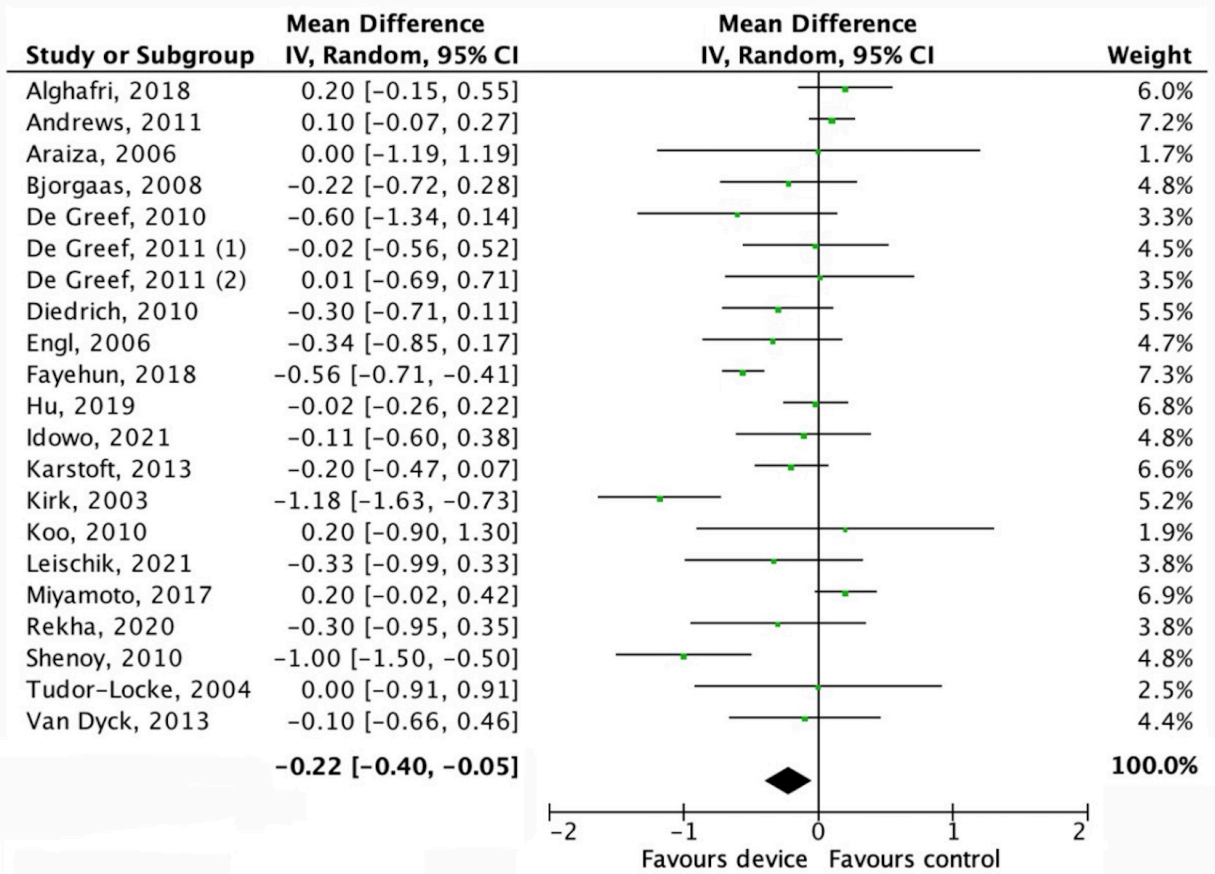
Data Extraction: Two independent reviewers extracted data and assessed quality of included studies. Pooled mean differences between intervention and control groups were calculated using random-effects model. This study was registered with PROSPERO and followed the PRISMA reporting guide.

Data Synthesis: Of the 7131 non-duplicated articles retrieved, 24 RCTs (1969 patients) were included. The accelerometer- and pedometer - physical activity interventions resulted in a greater improvement in HbA1c (-0.22% ; 95%CI, -0.4% to -0.05% ; $I^2=77\%$) and triglycerides (-13.11 mg/dL; 95%CI, -25.21 to -1.02 ; $I^2=22\%$)

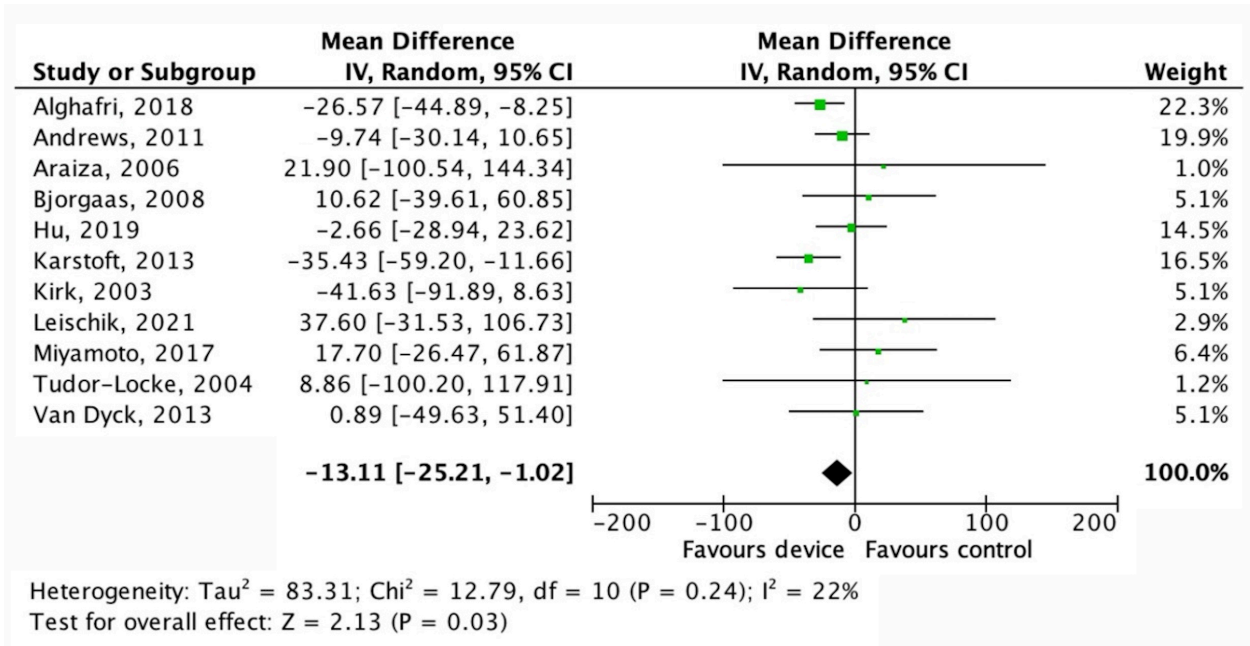
versus control participants. Pedometer ambulatory use as motivating tool significantly increased PA by 2,131 steps/day (95% CI, 1,348 to 2,914; $I^2 = 74\%$) in patients with T2DM.

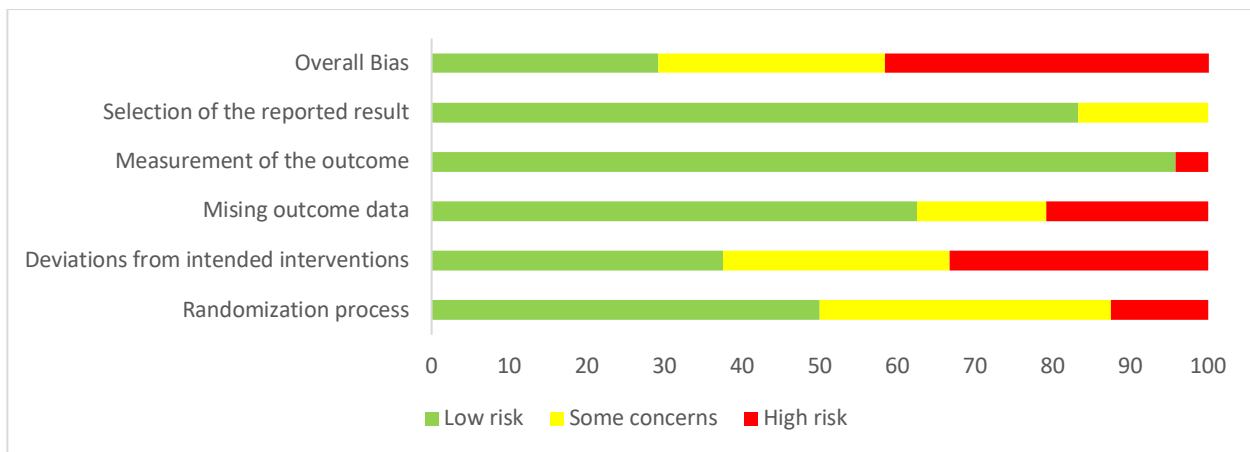
Conclusions: Pedometers and accelerometers are associated with reductions in HbA1c and triglycerides when used as motivating tools.

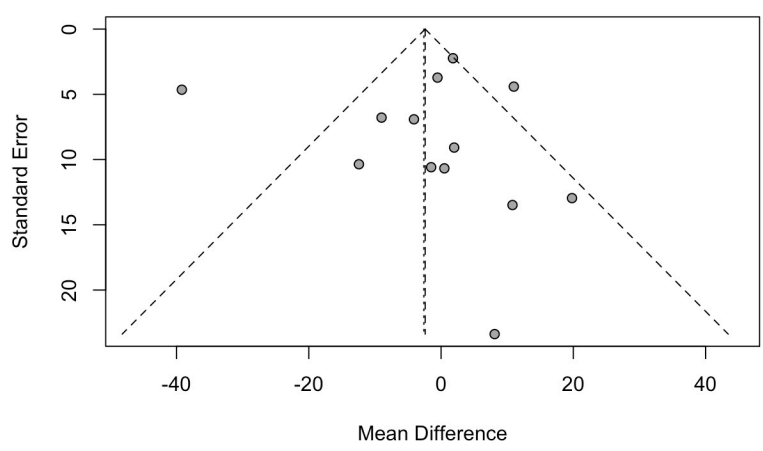
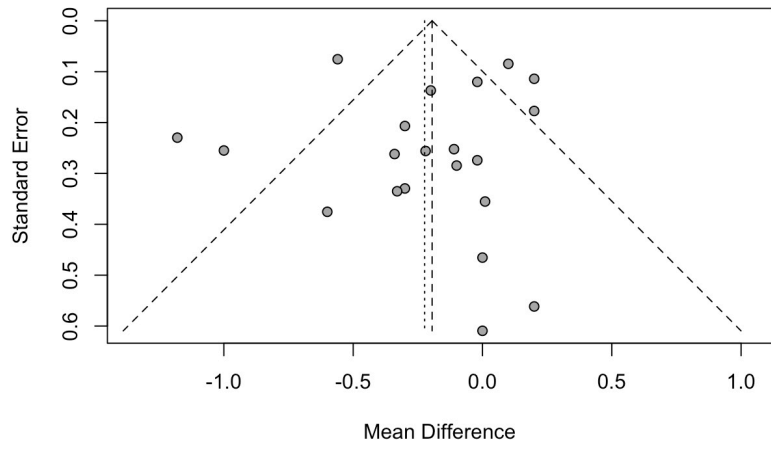


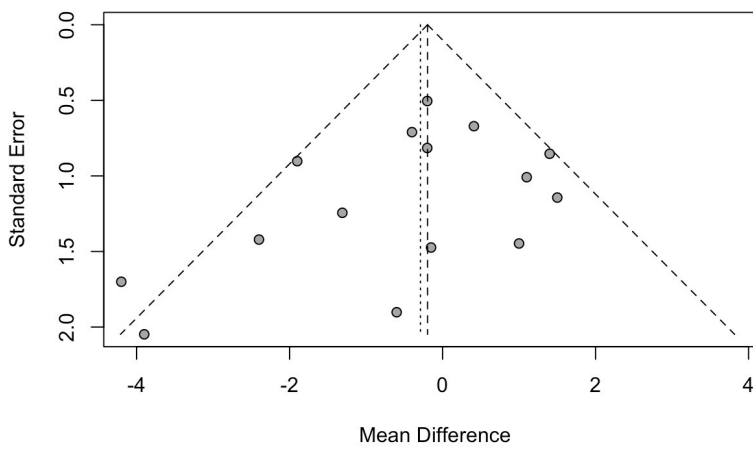
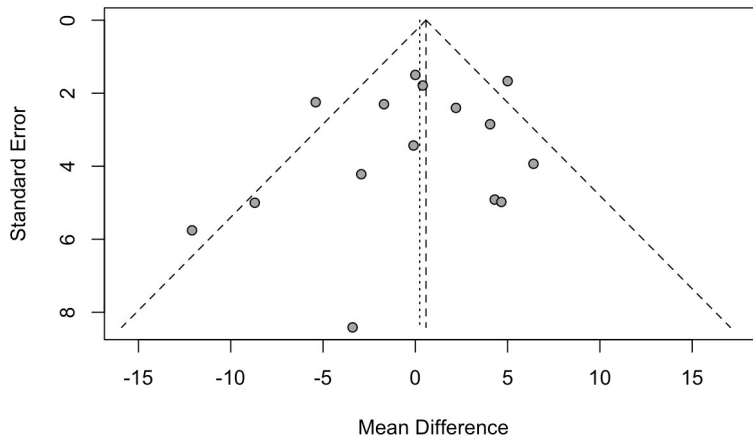


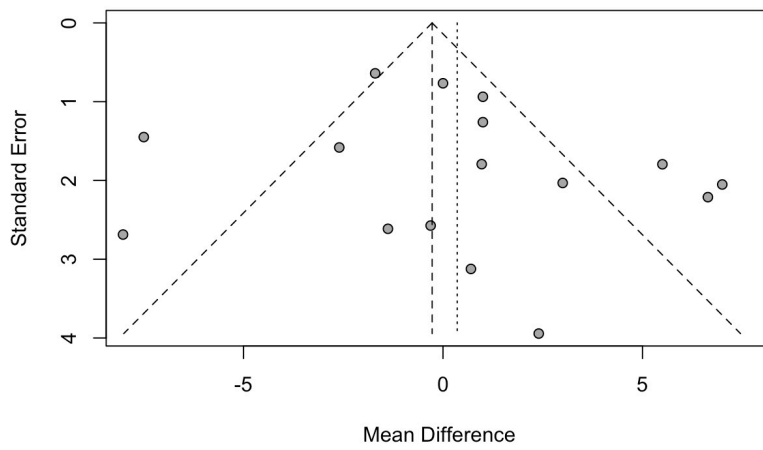
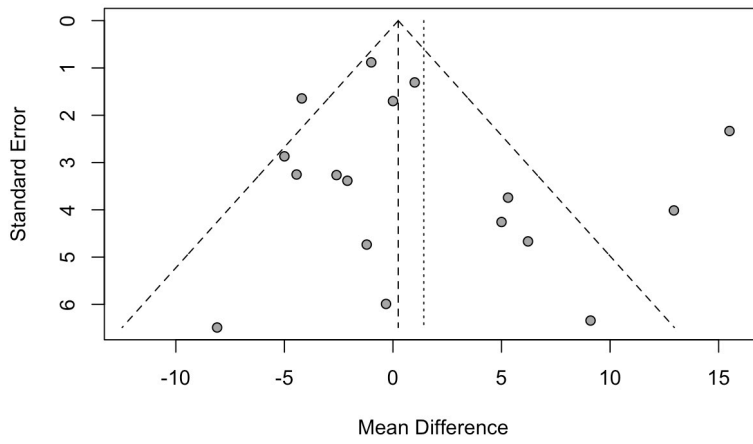
Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.11$; $\text{Chi}^2 = 86.69$, $\text{df} = 20$ ($P < 0.00001$); $I^2 = 77\%$
 Test for overall effect: $Z = 2.47$ ($P = 0.01$)

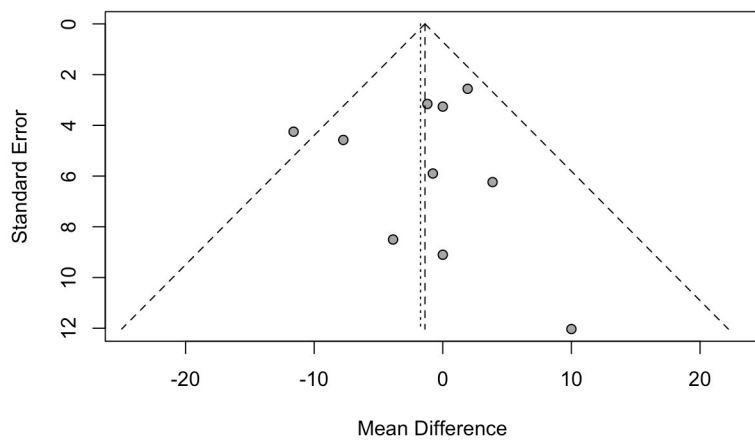
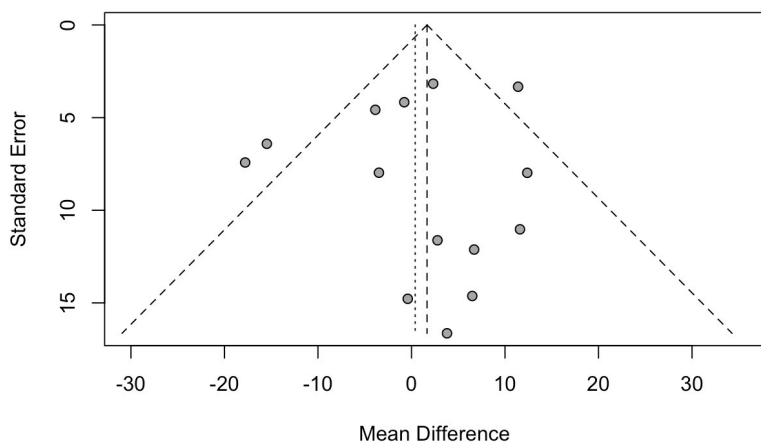


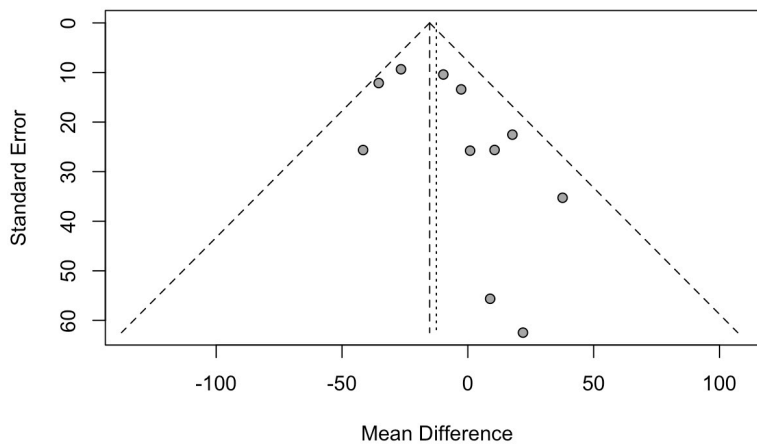
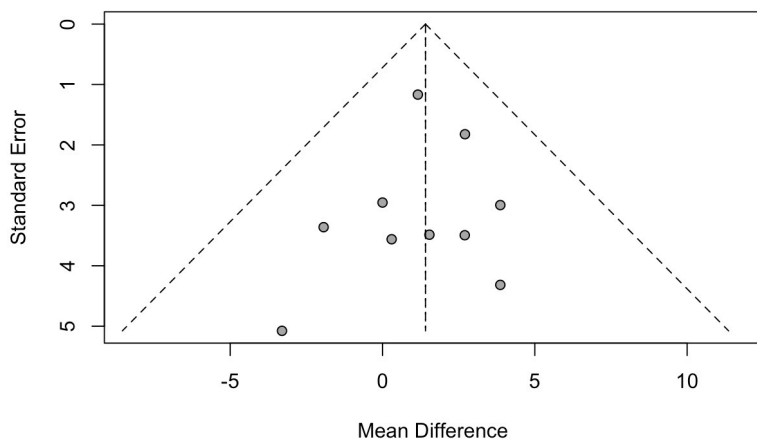


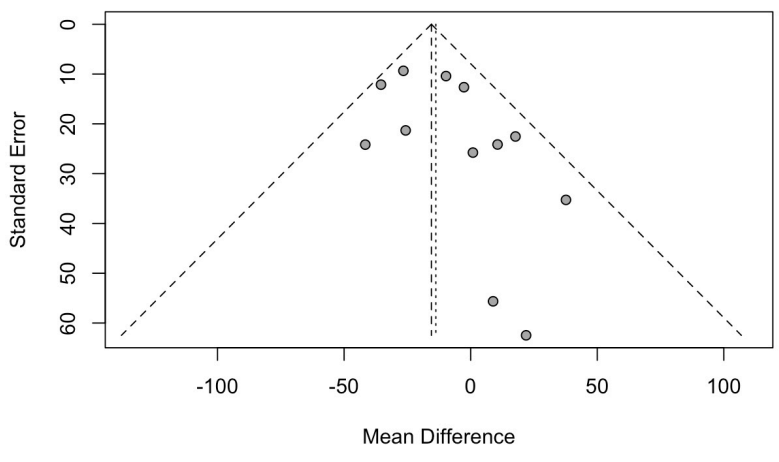
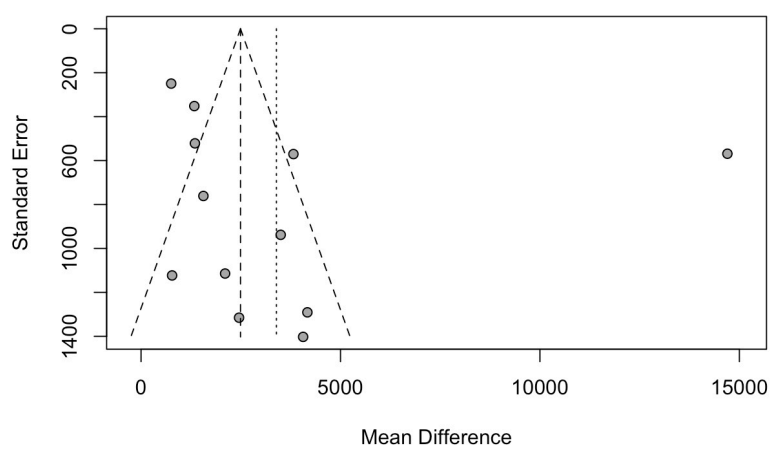


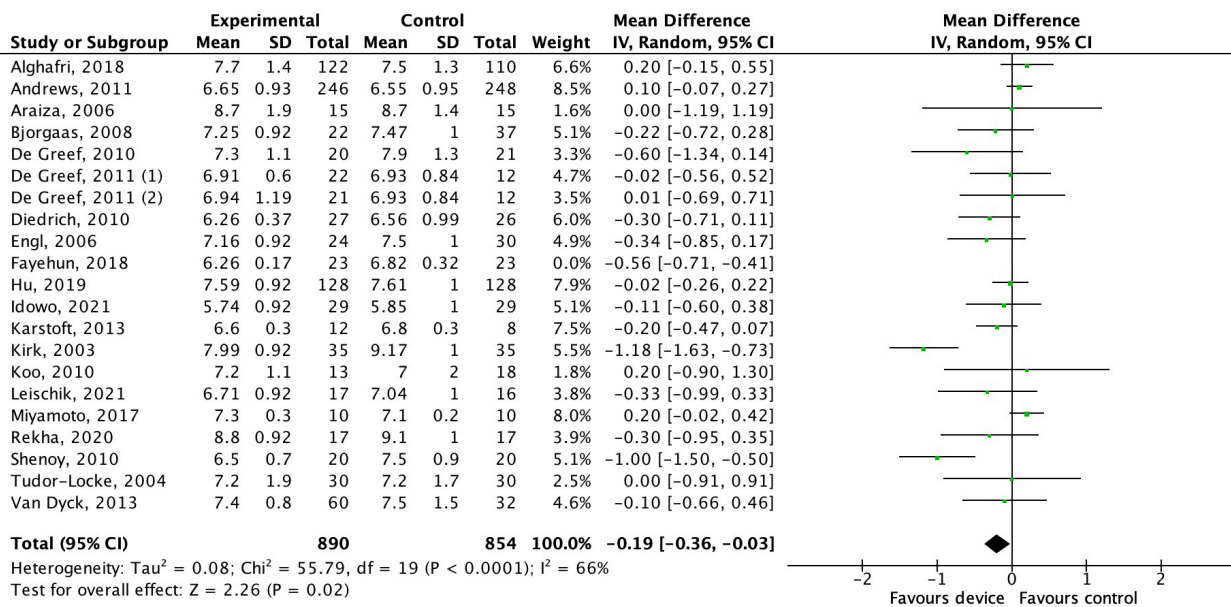
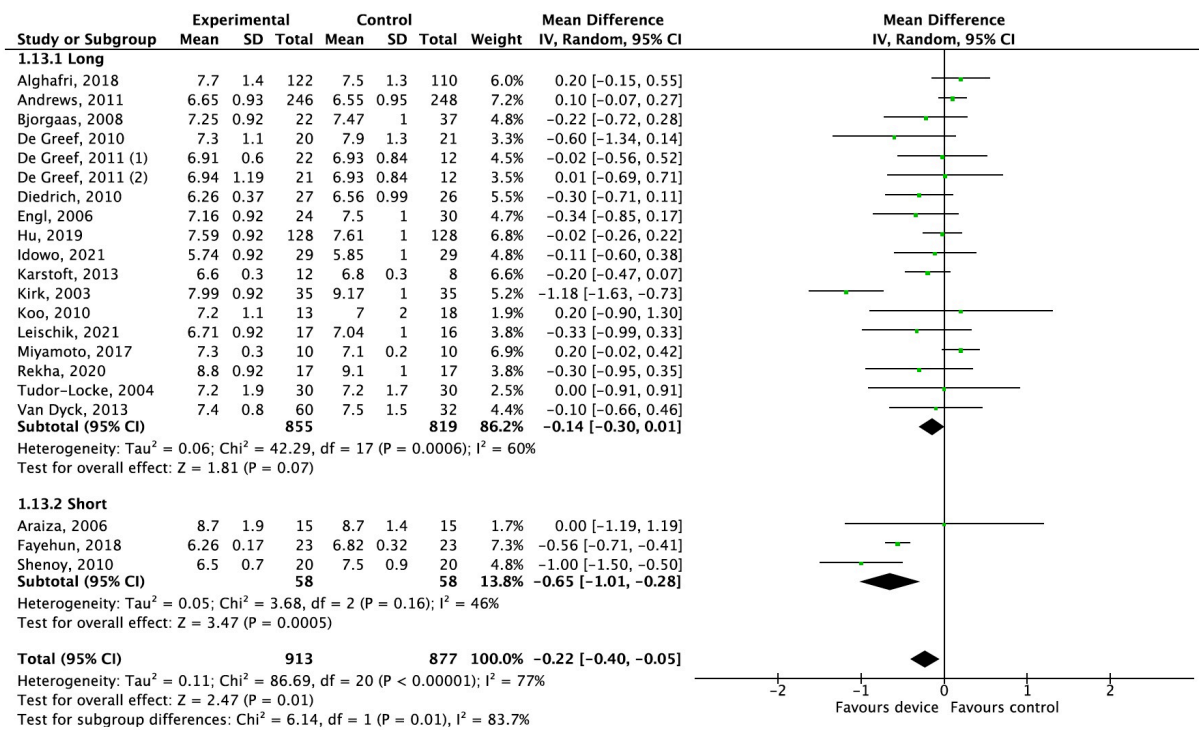


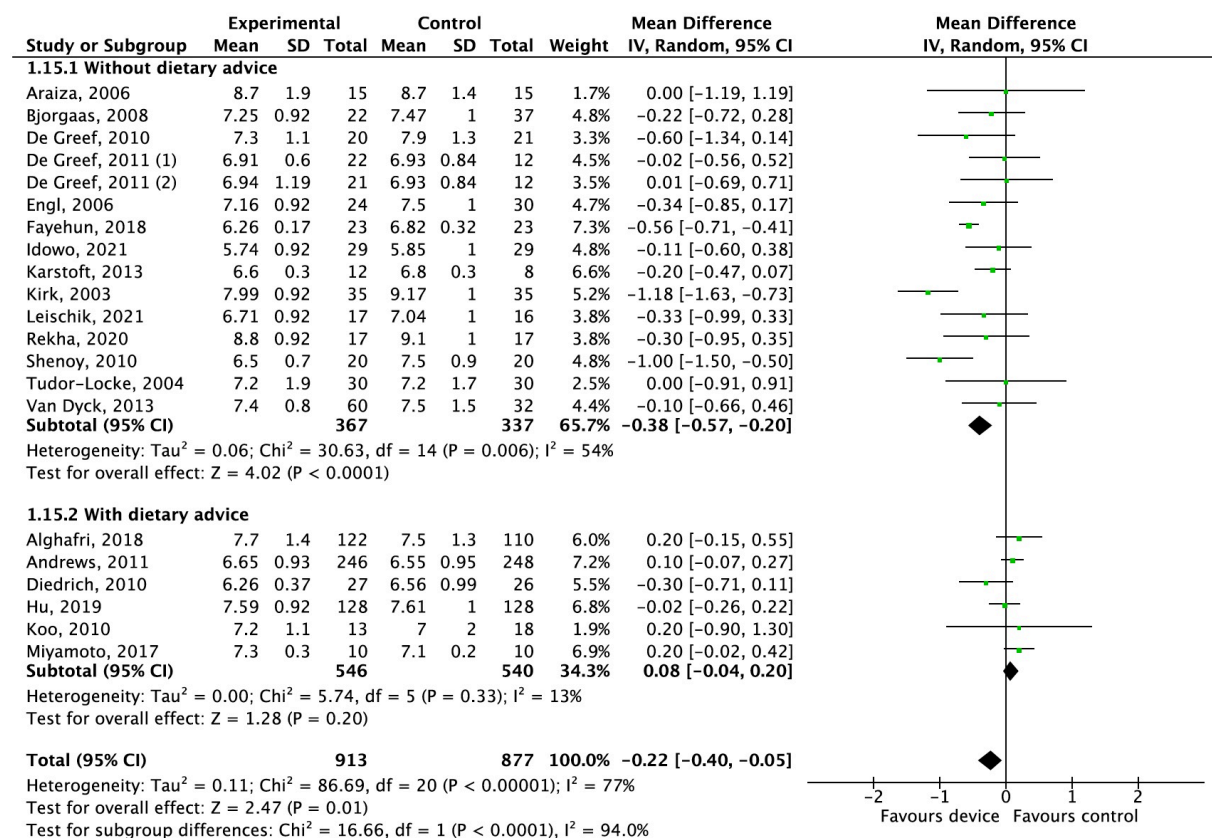
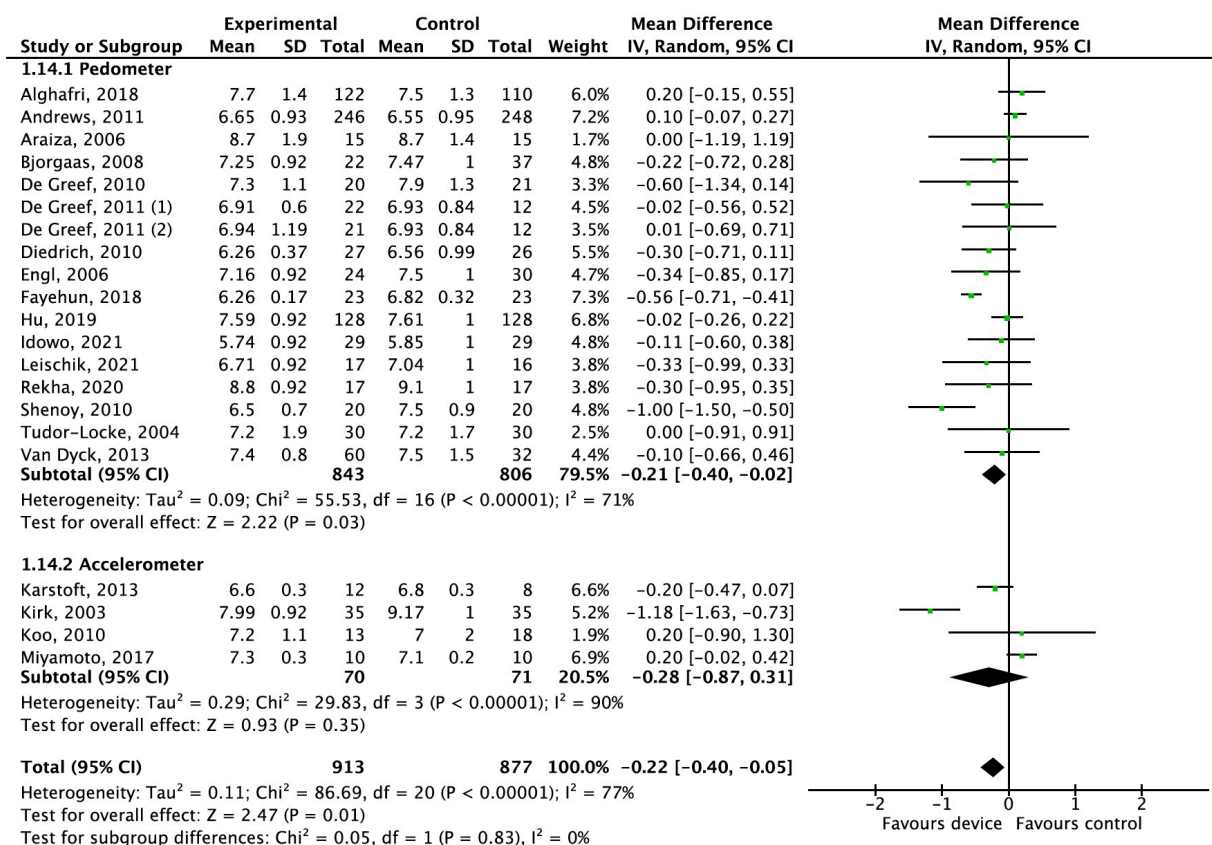


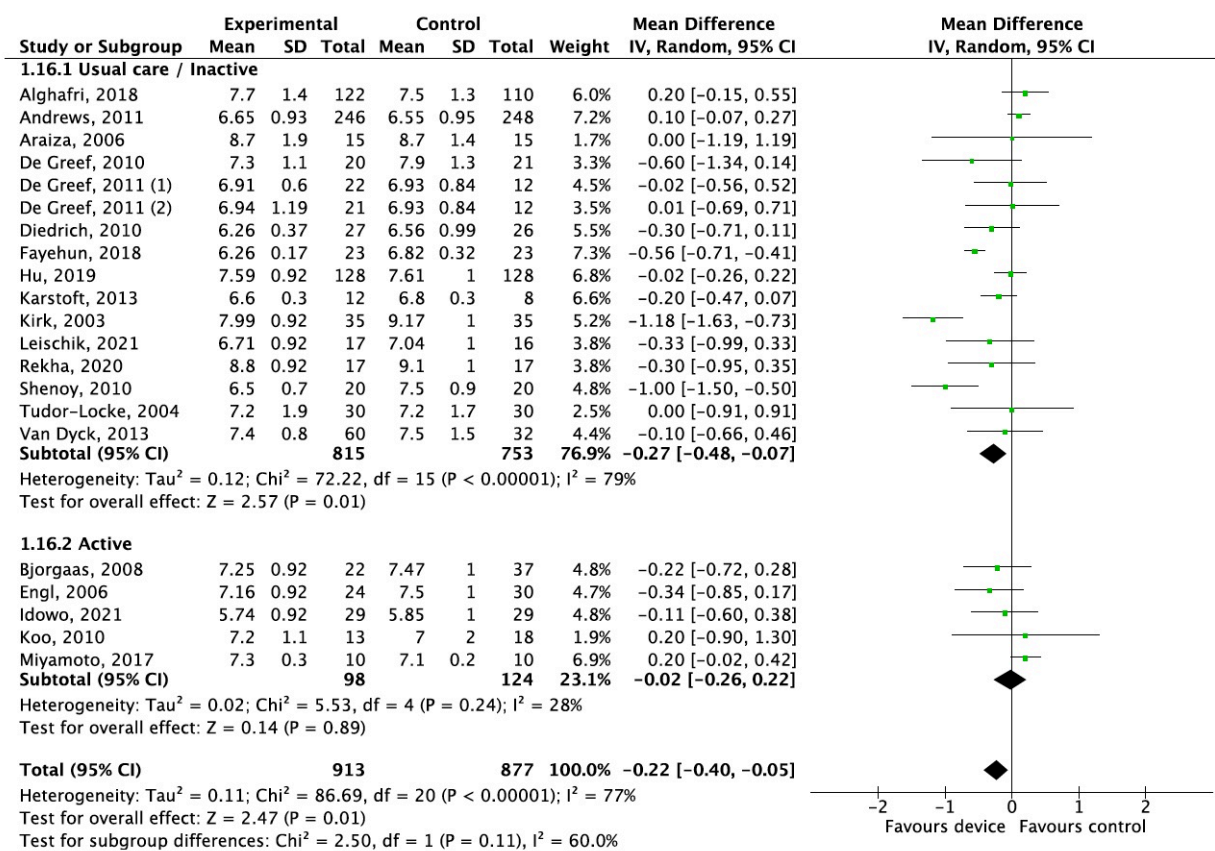


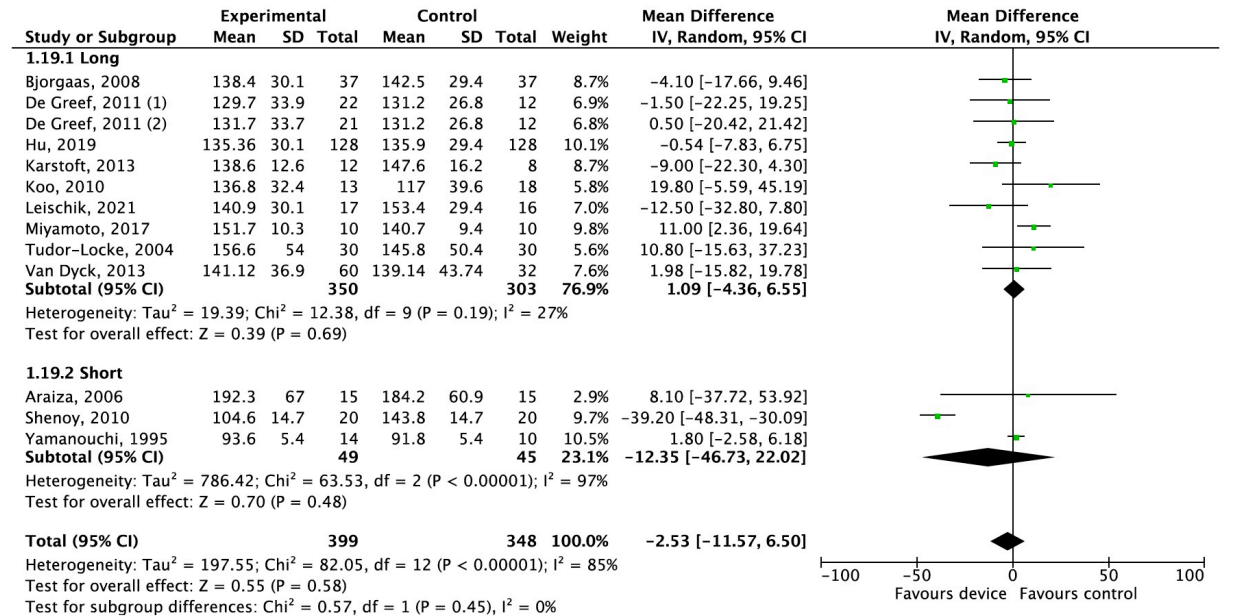
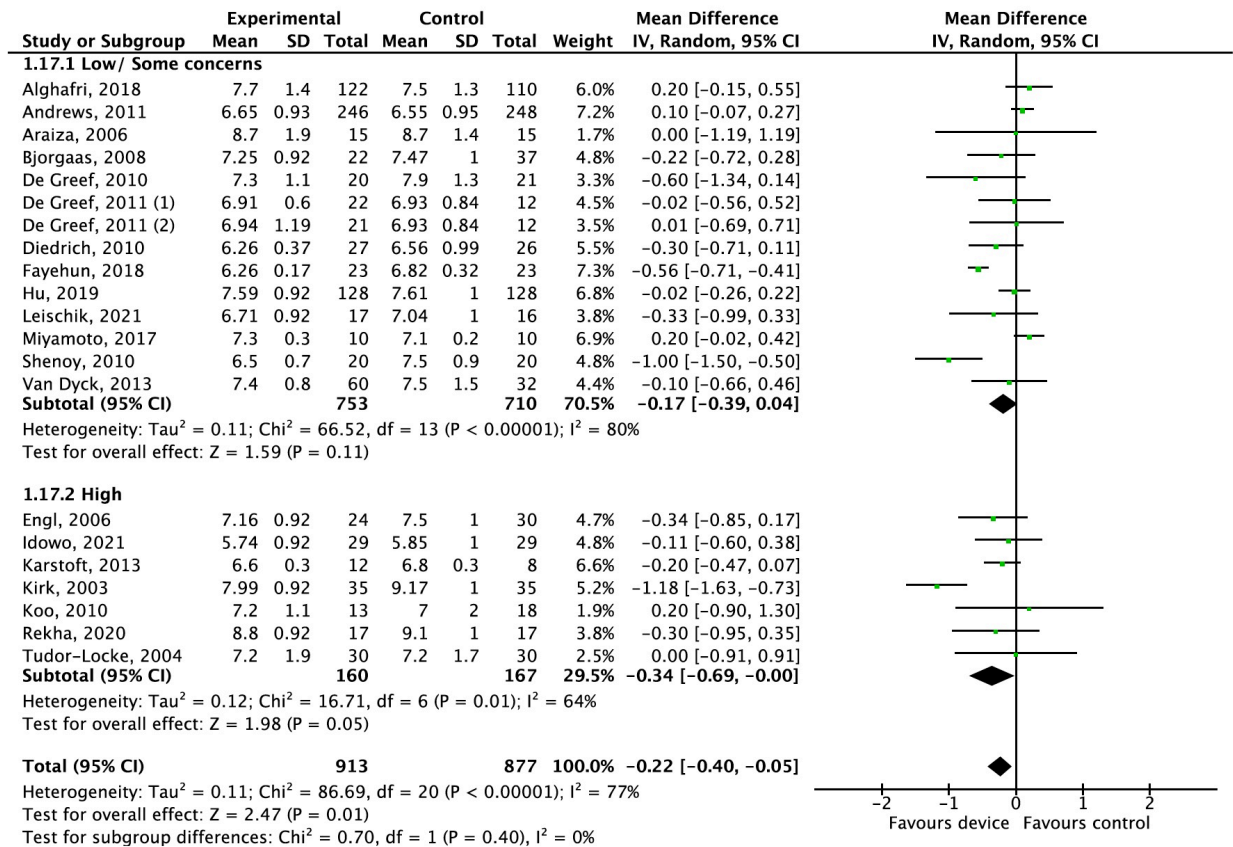


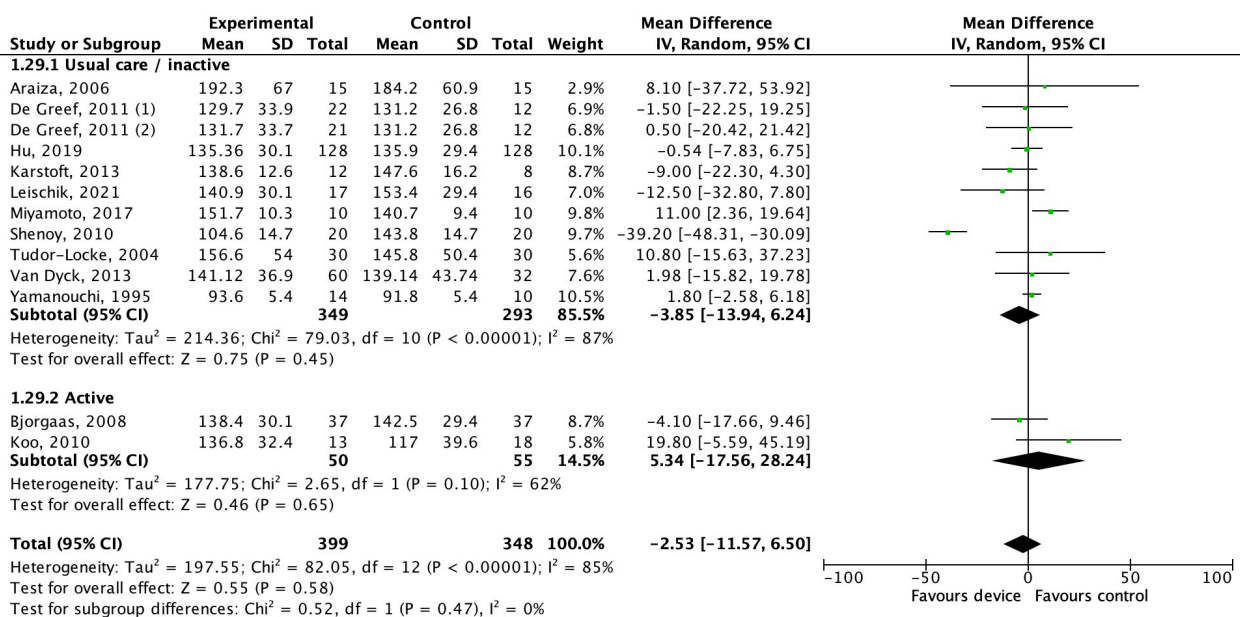
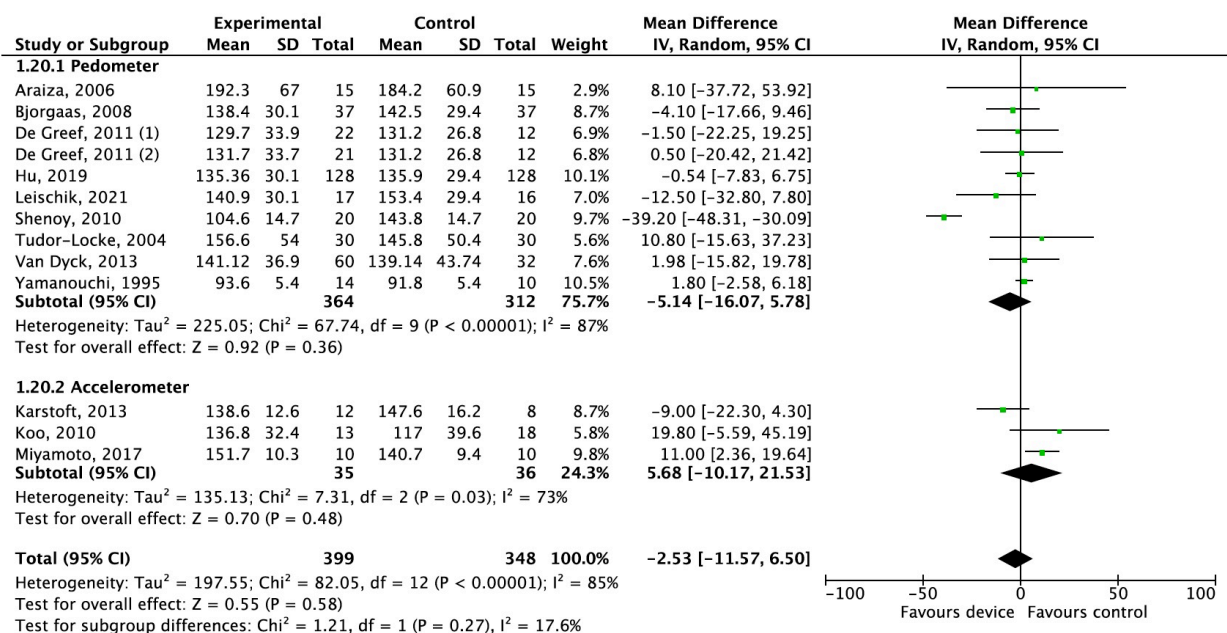


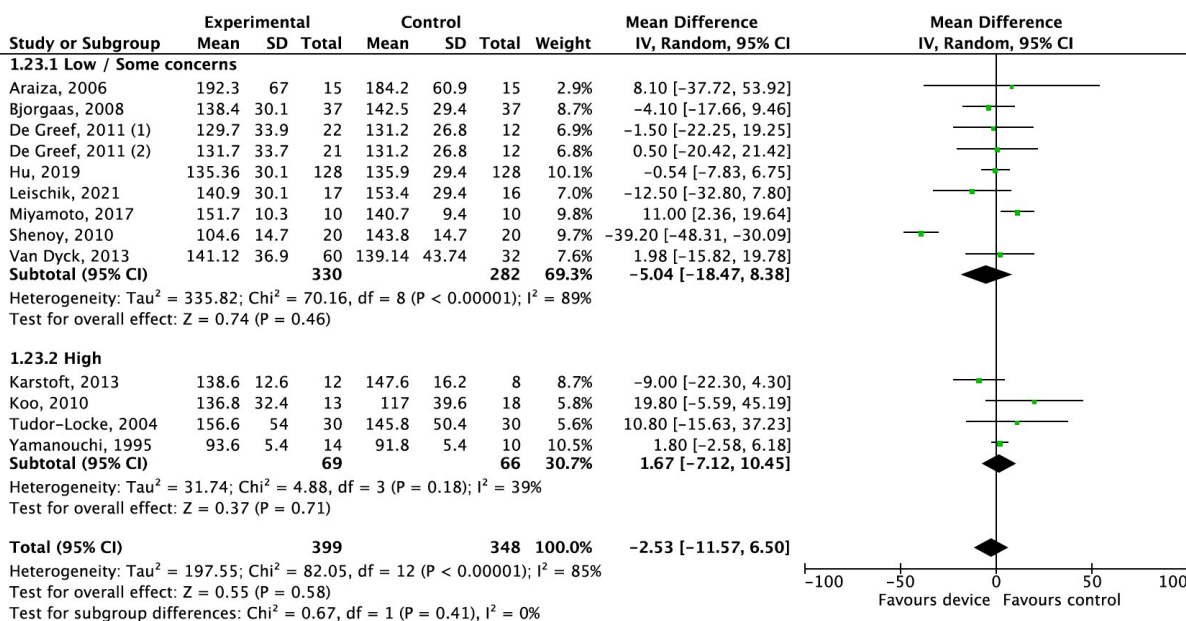
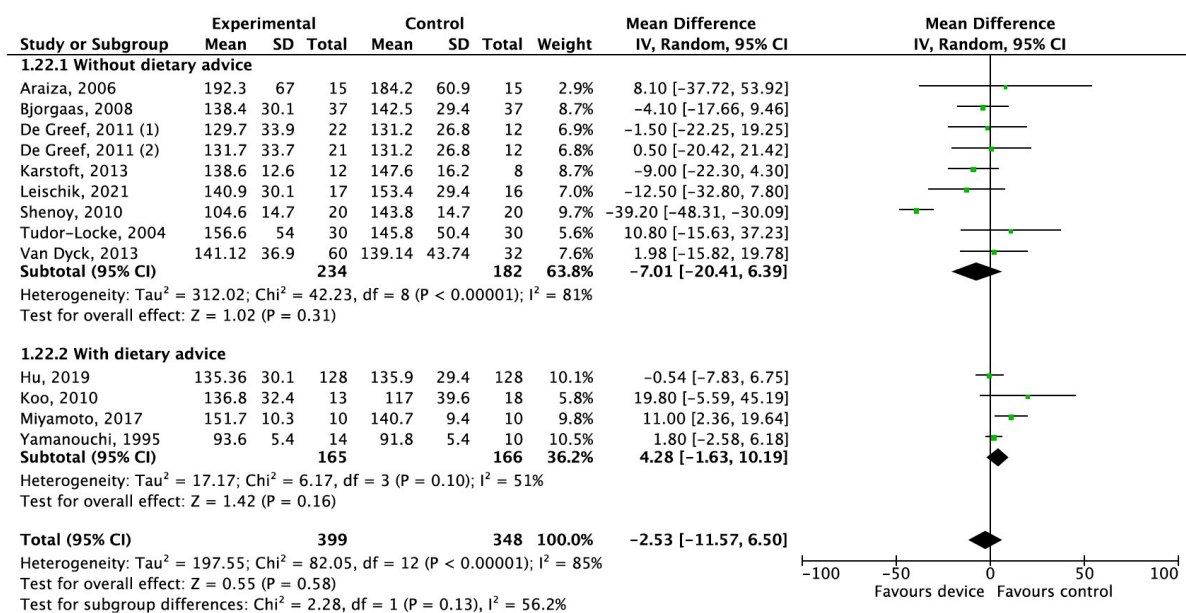


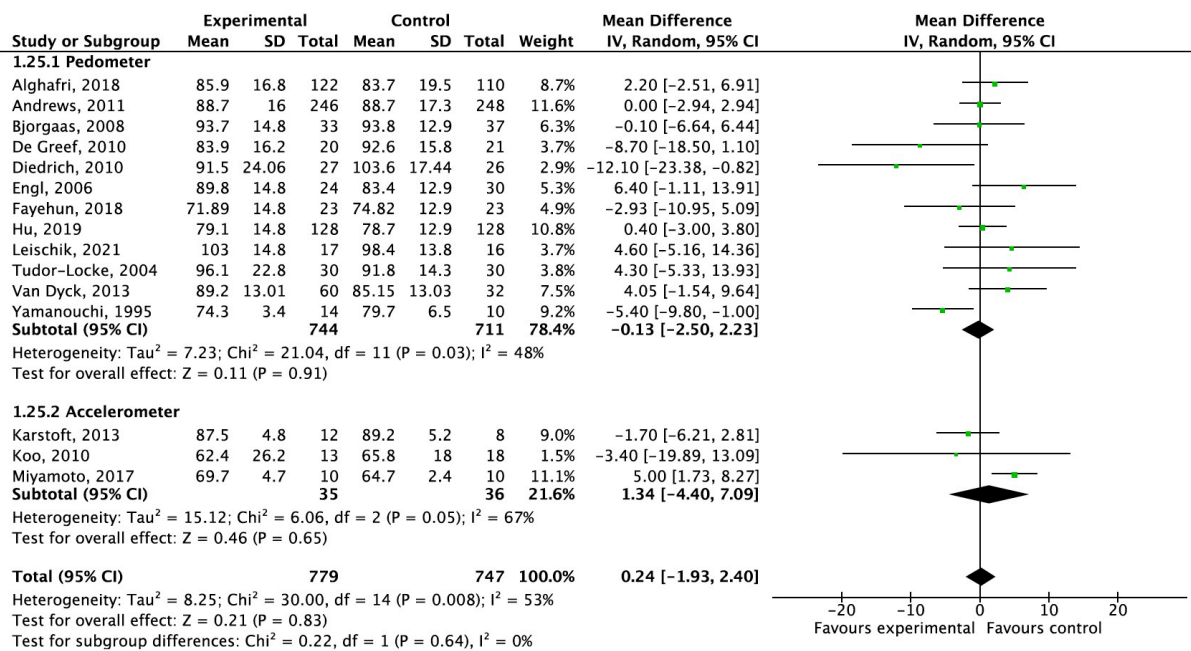
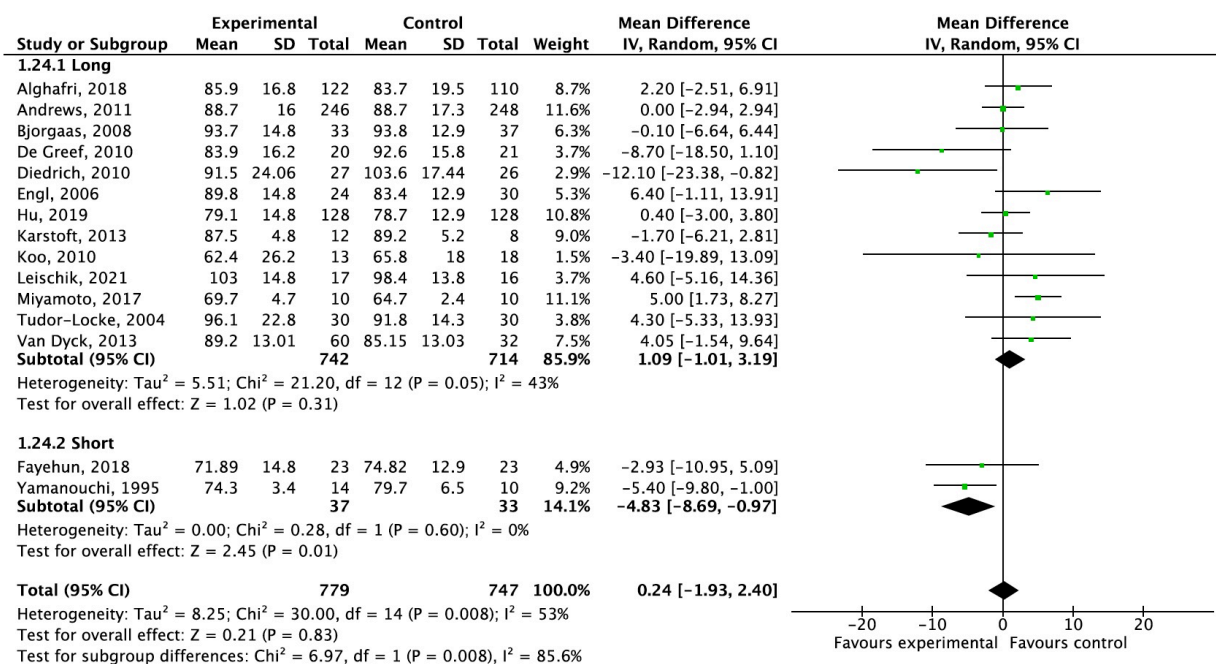


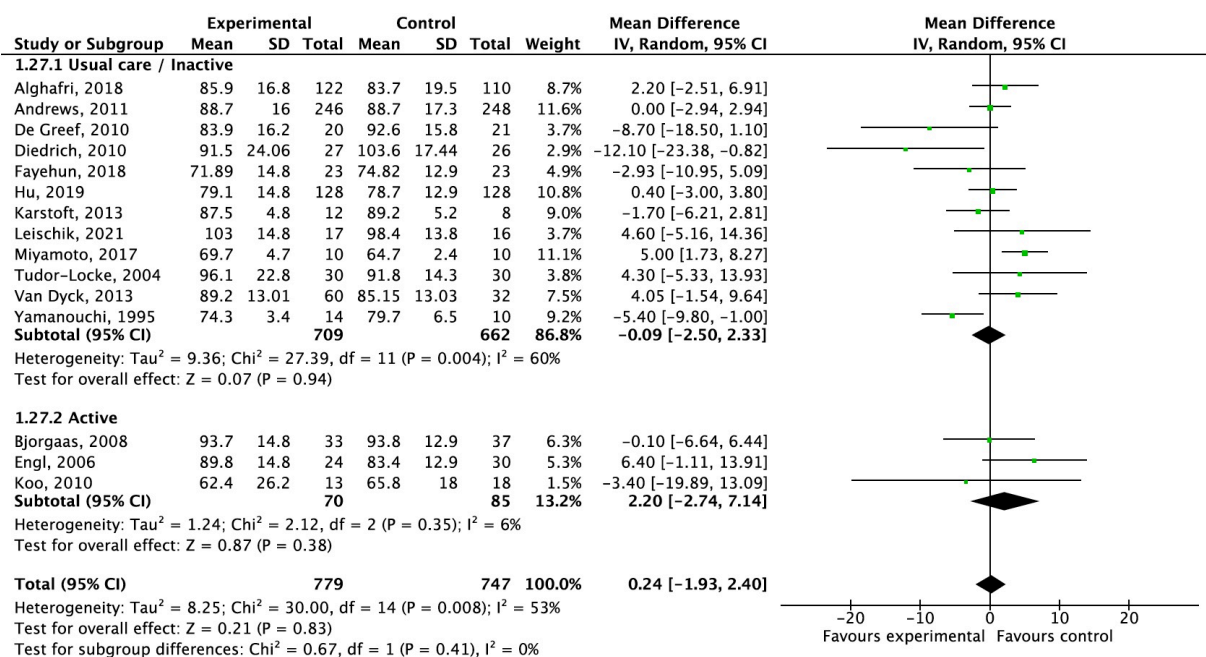
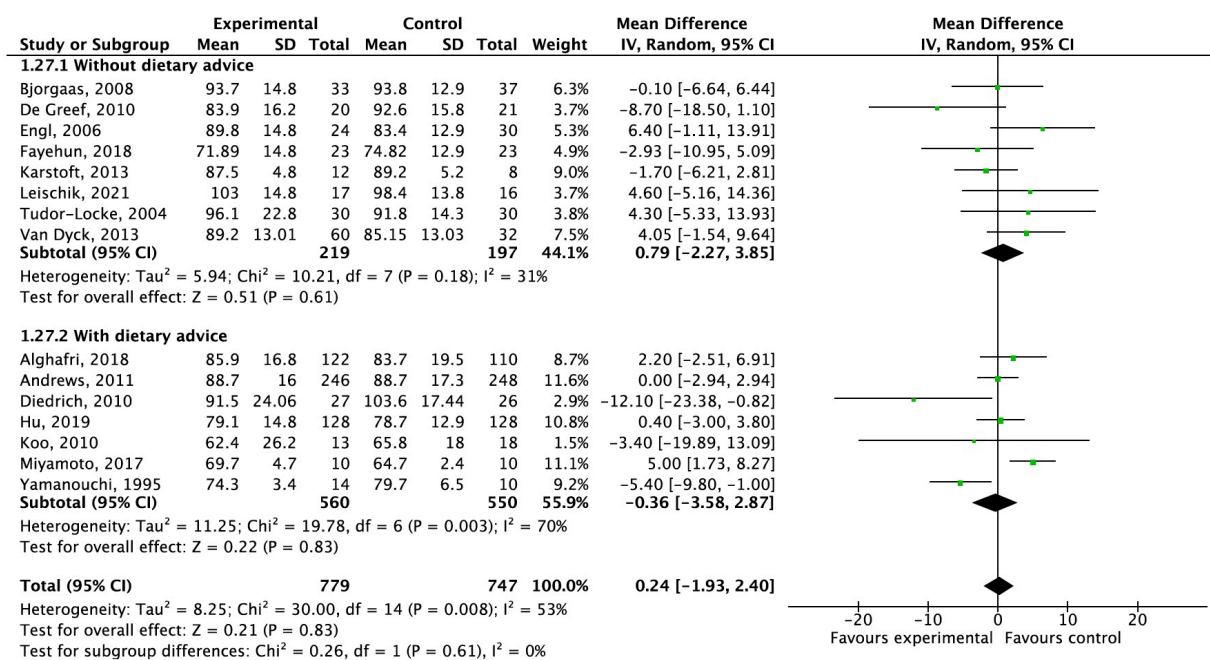


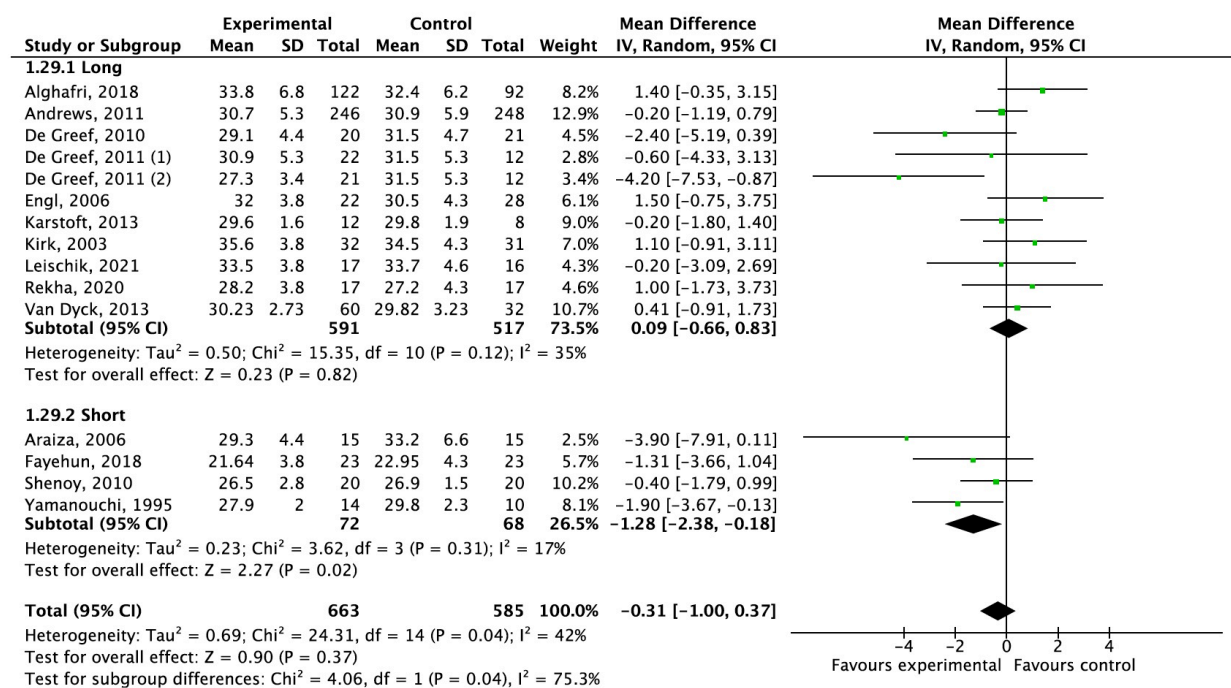
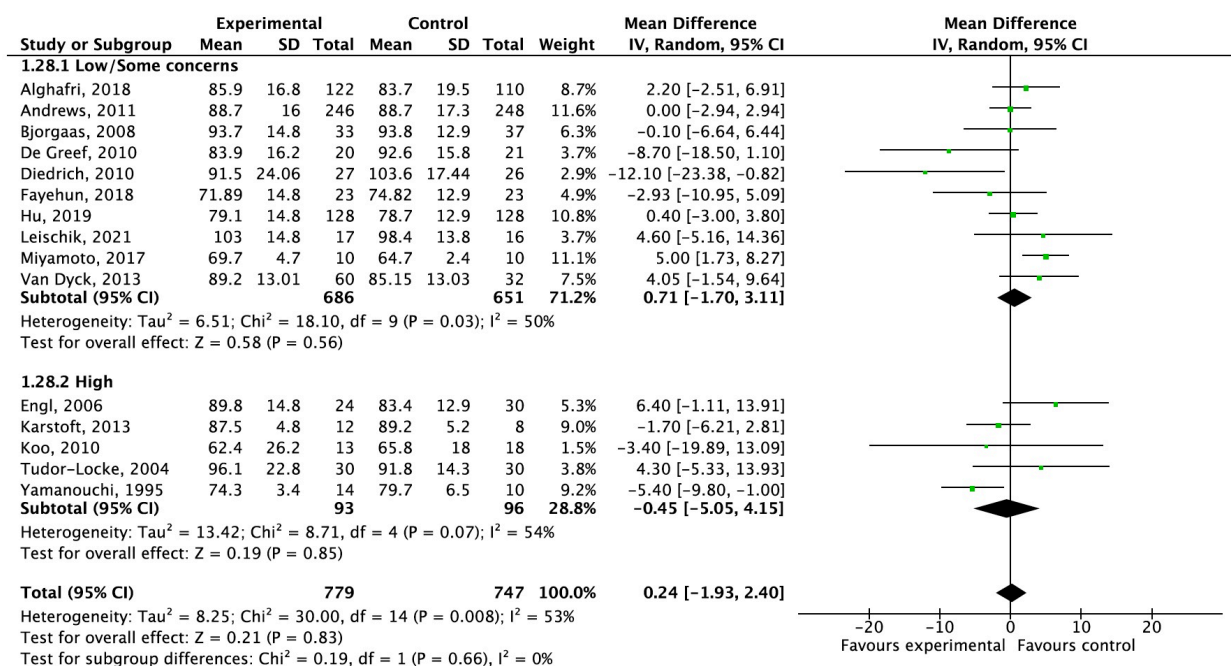


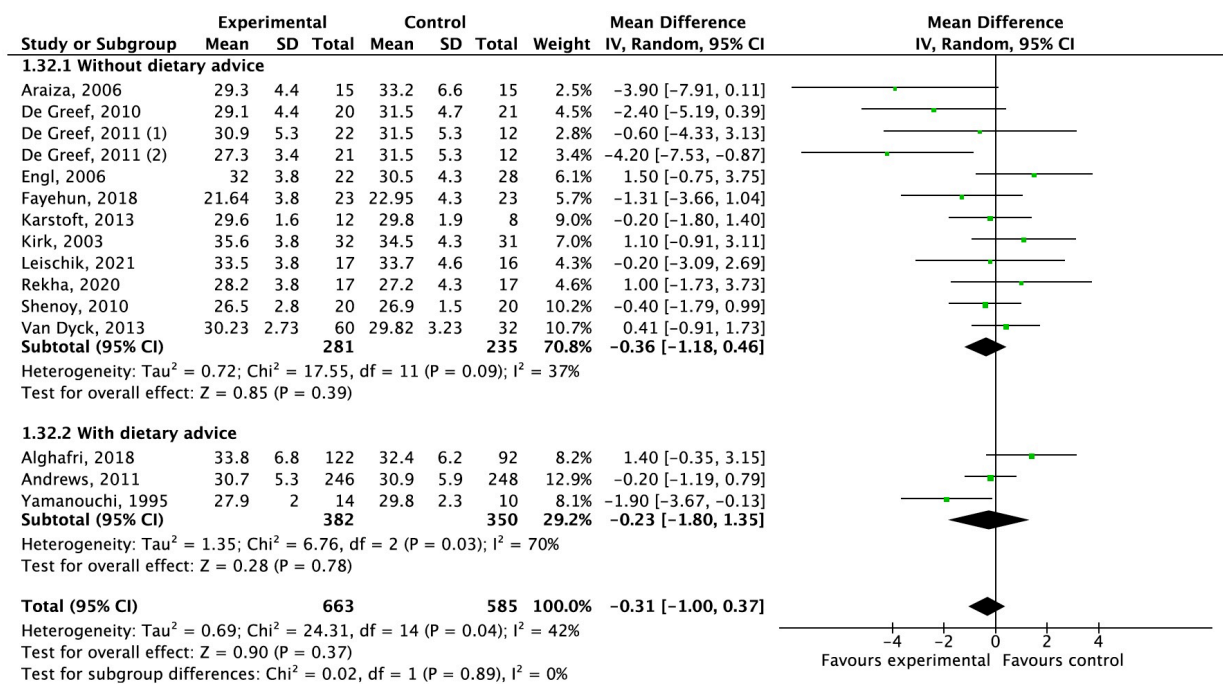
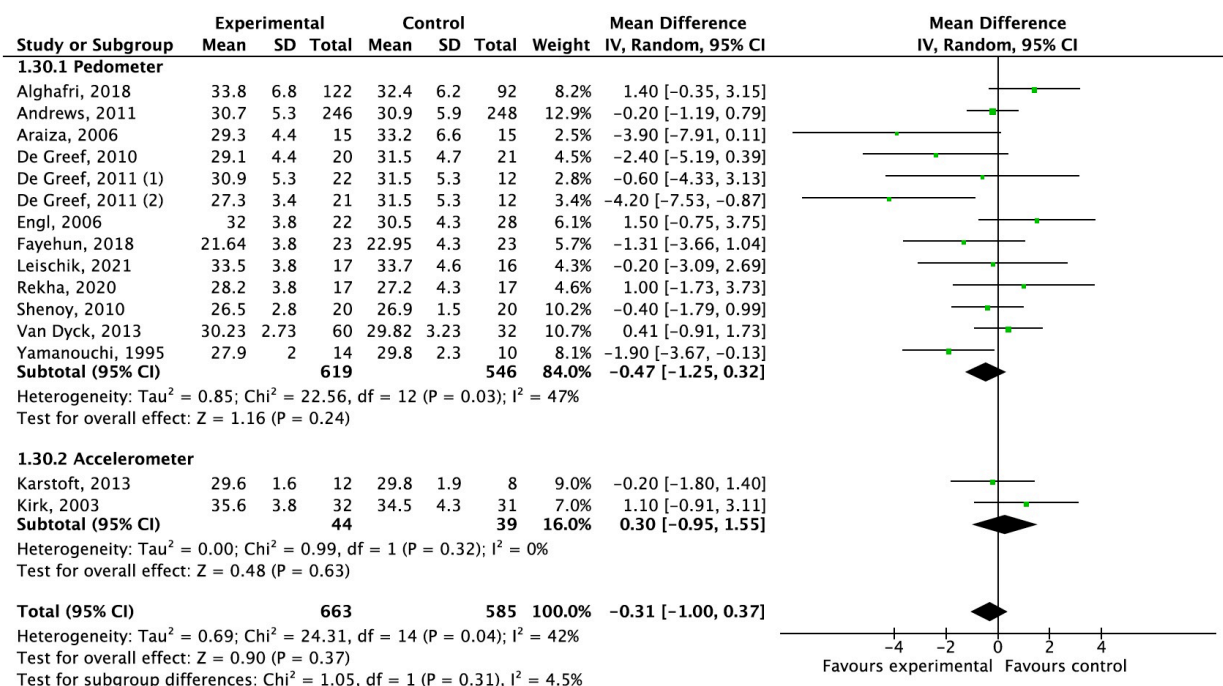


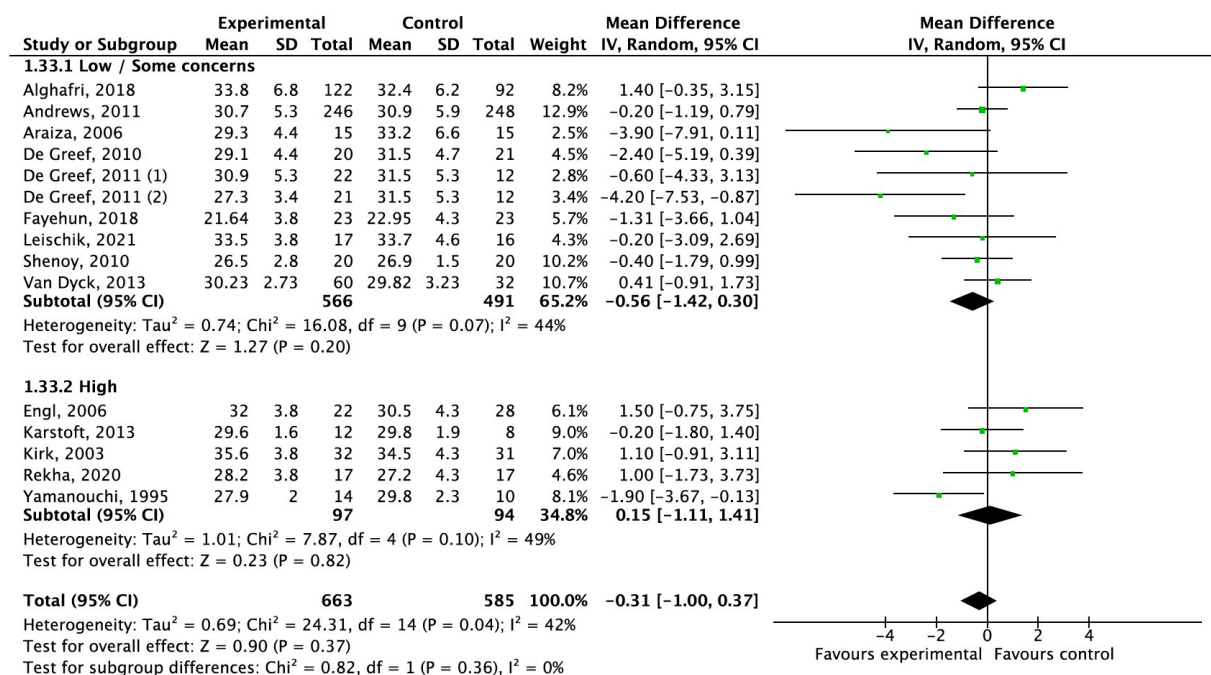
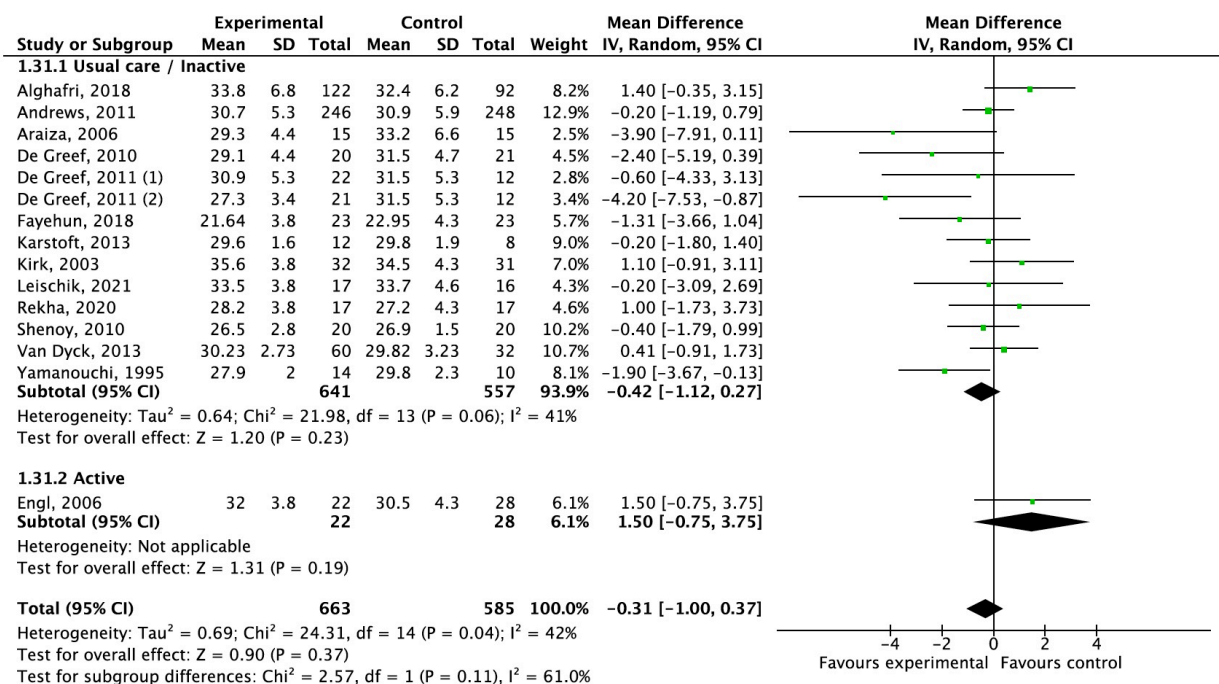


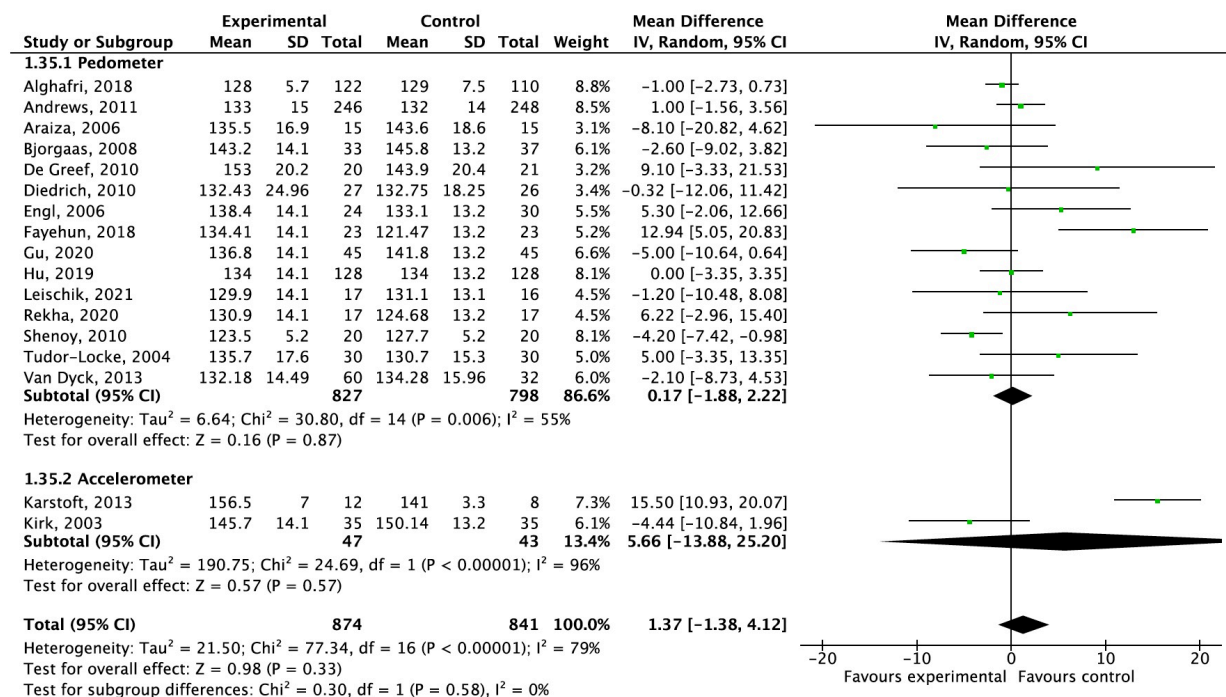
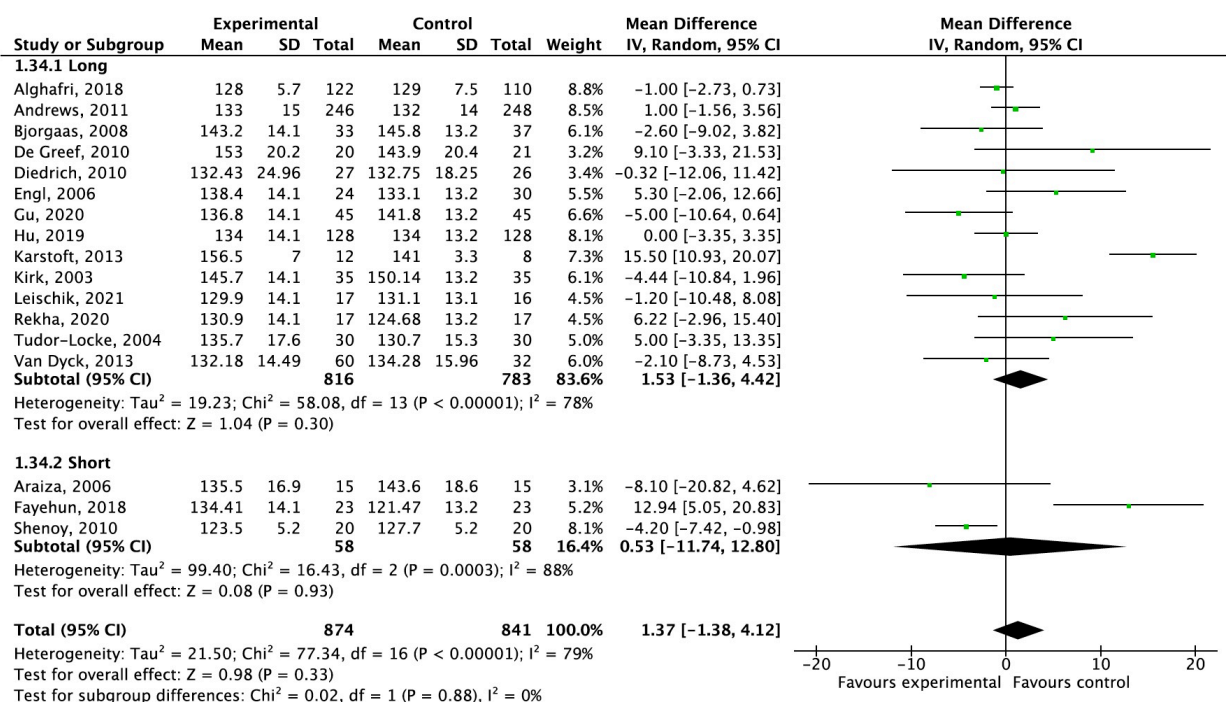


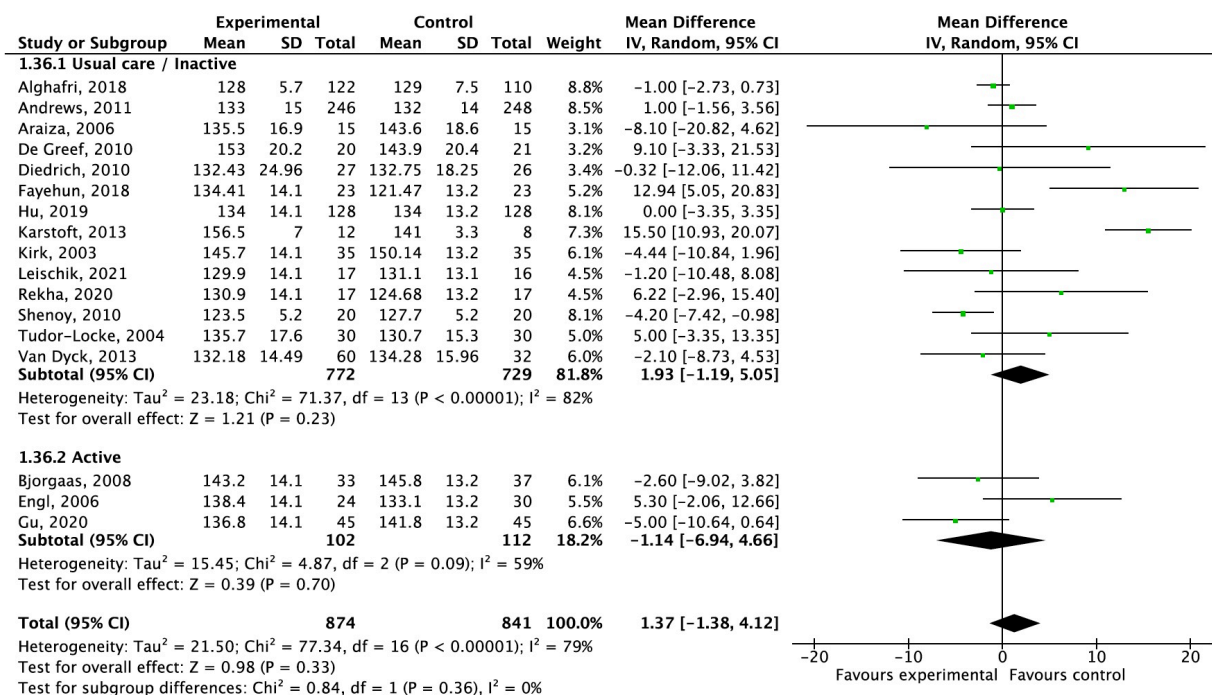
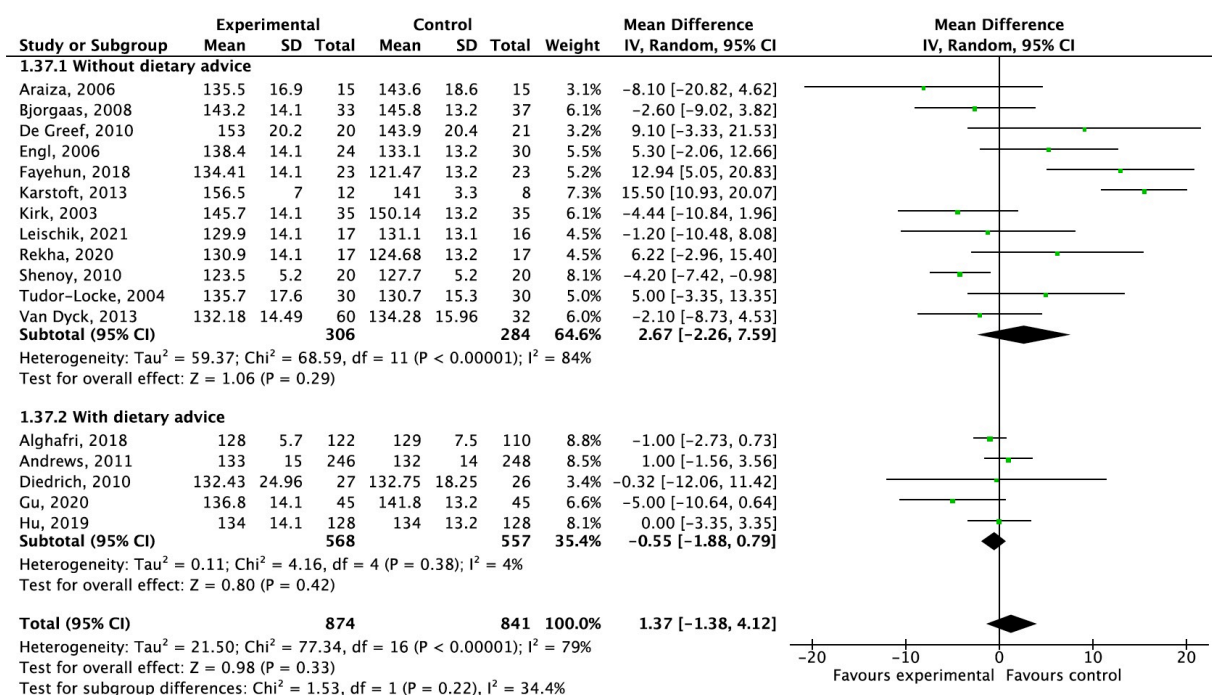


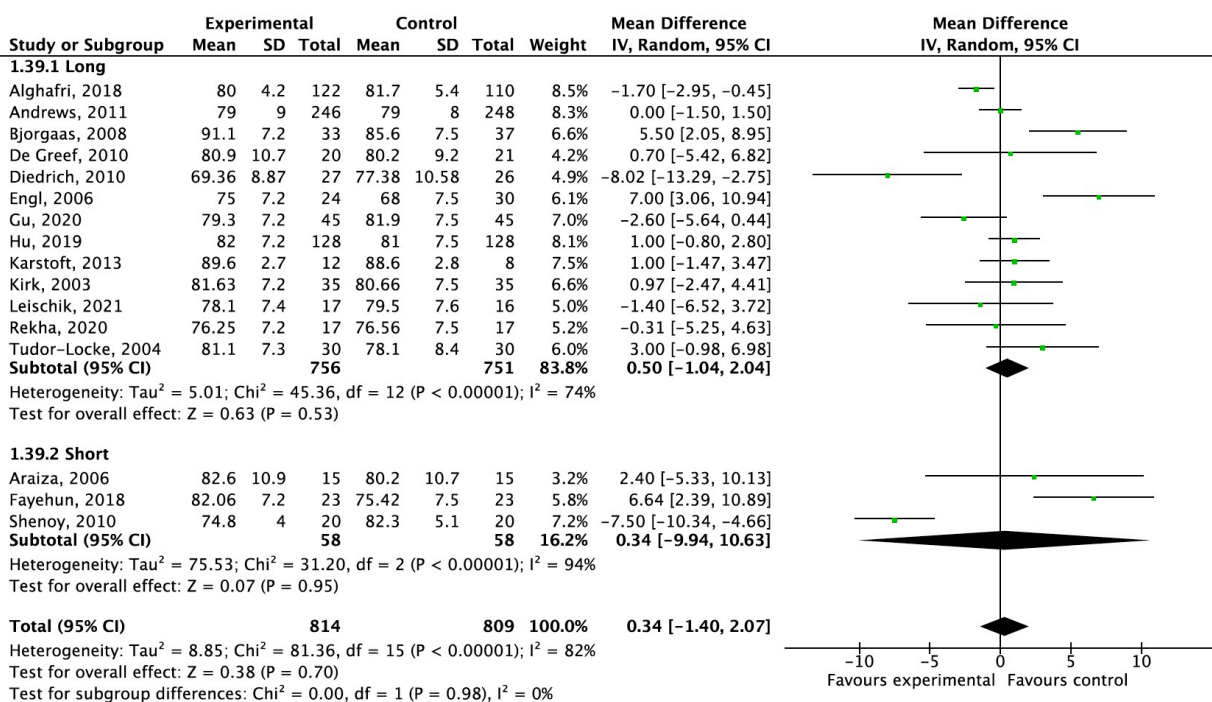
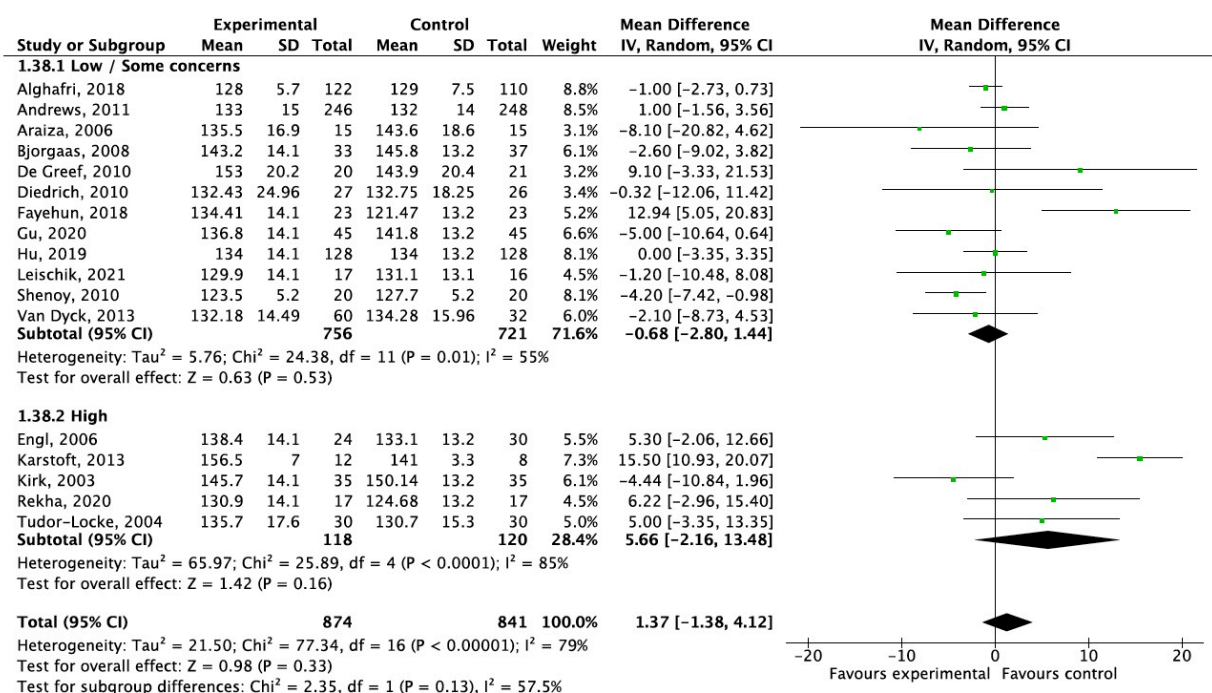


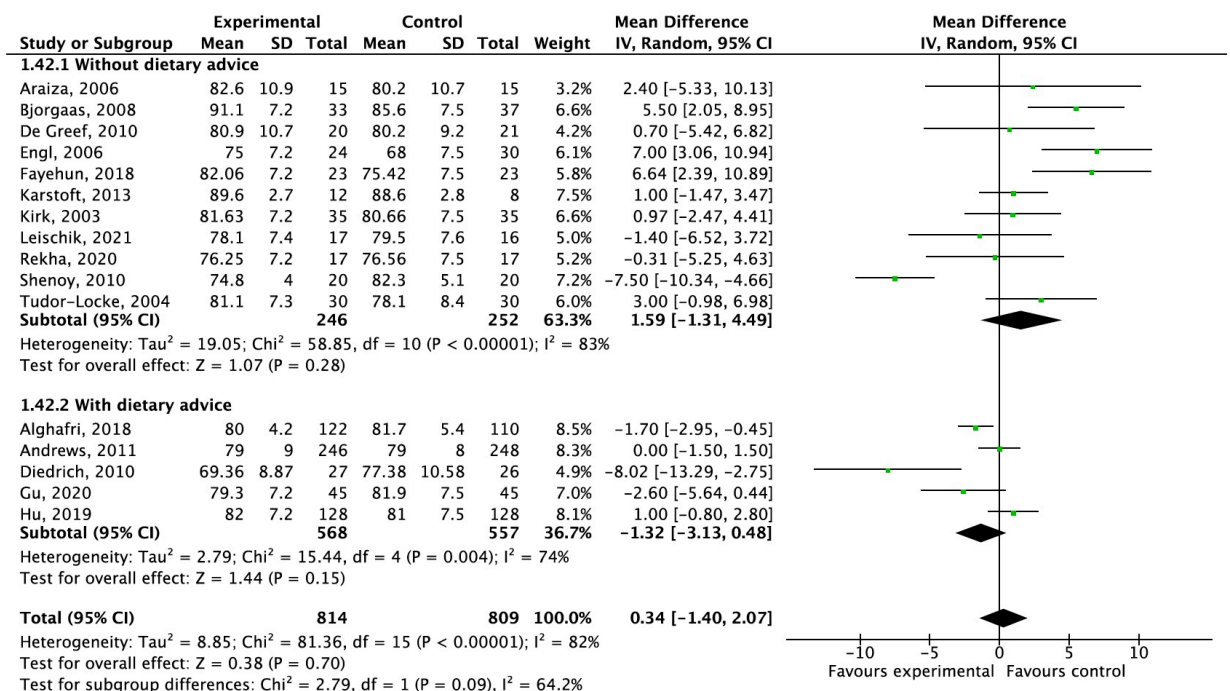
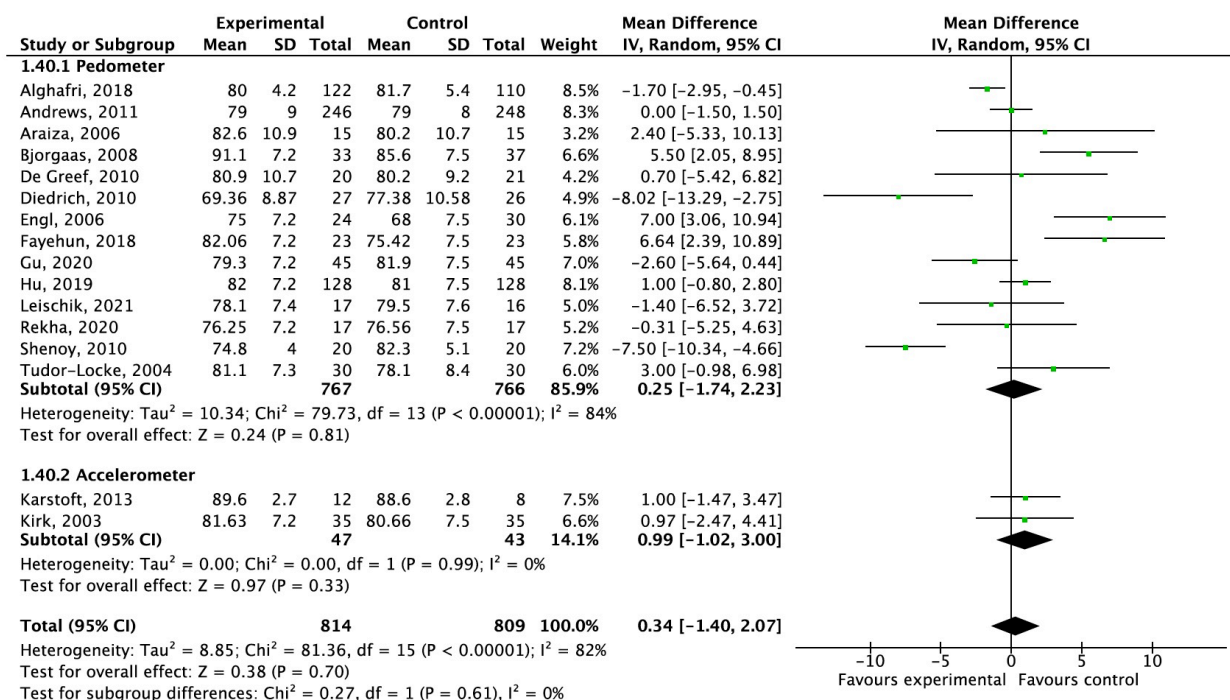


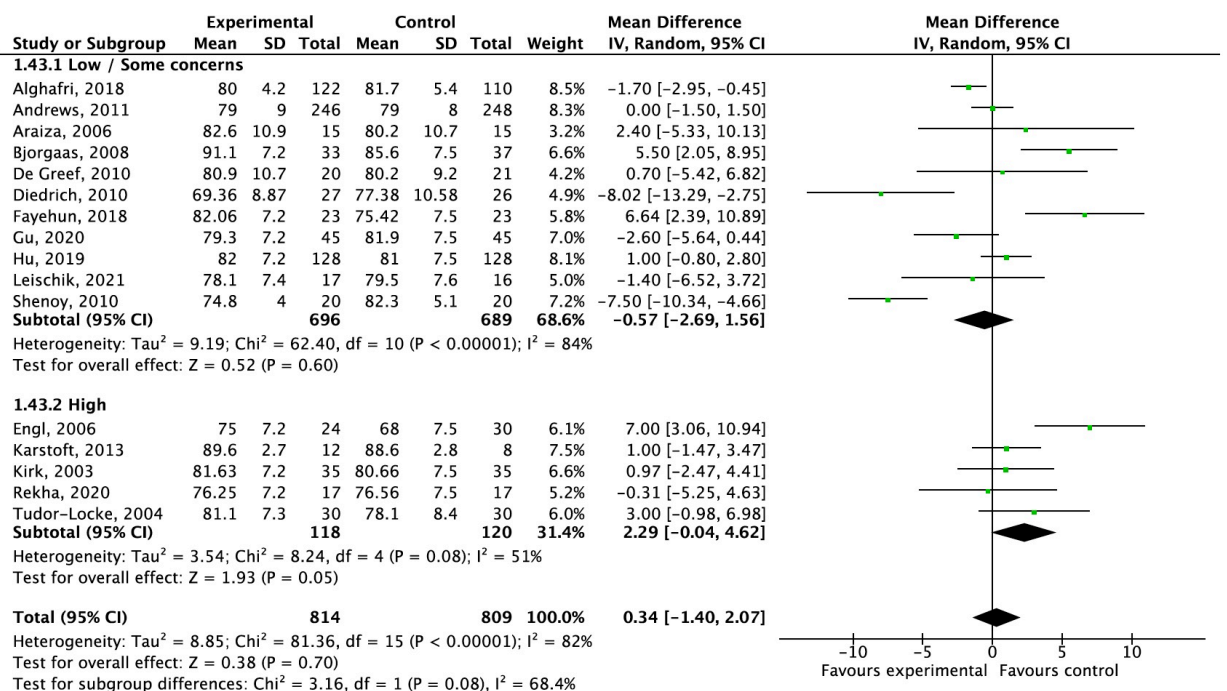
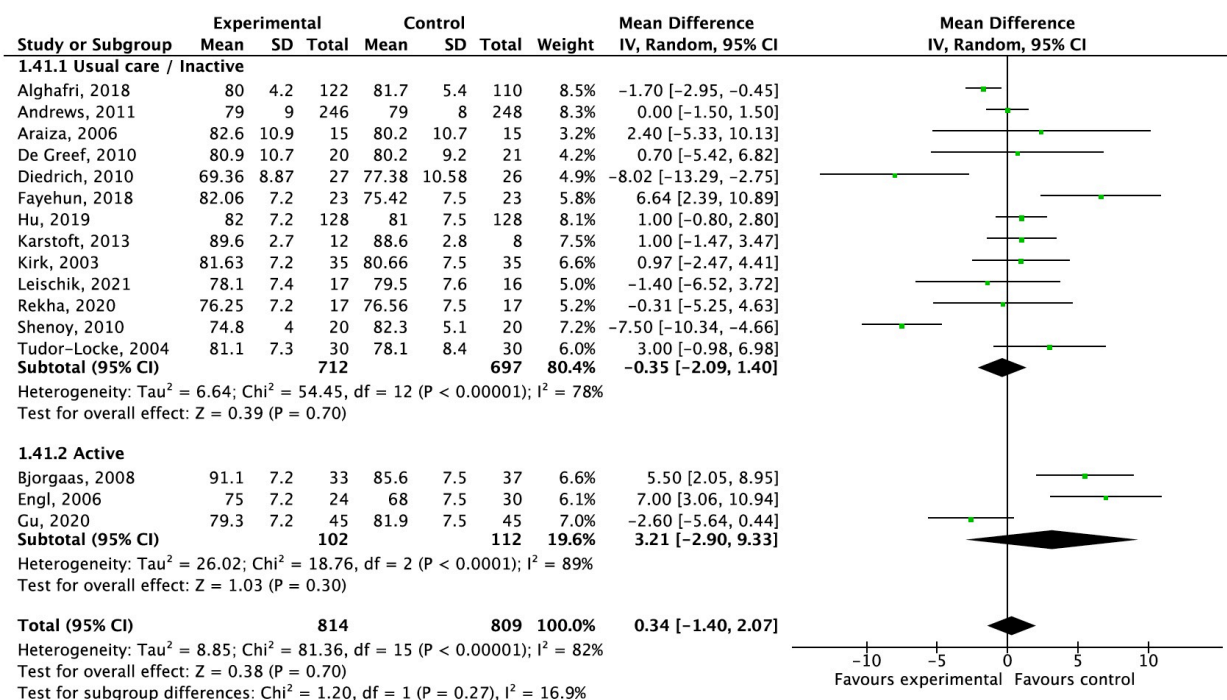


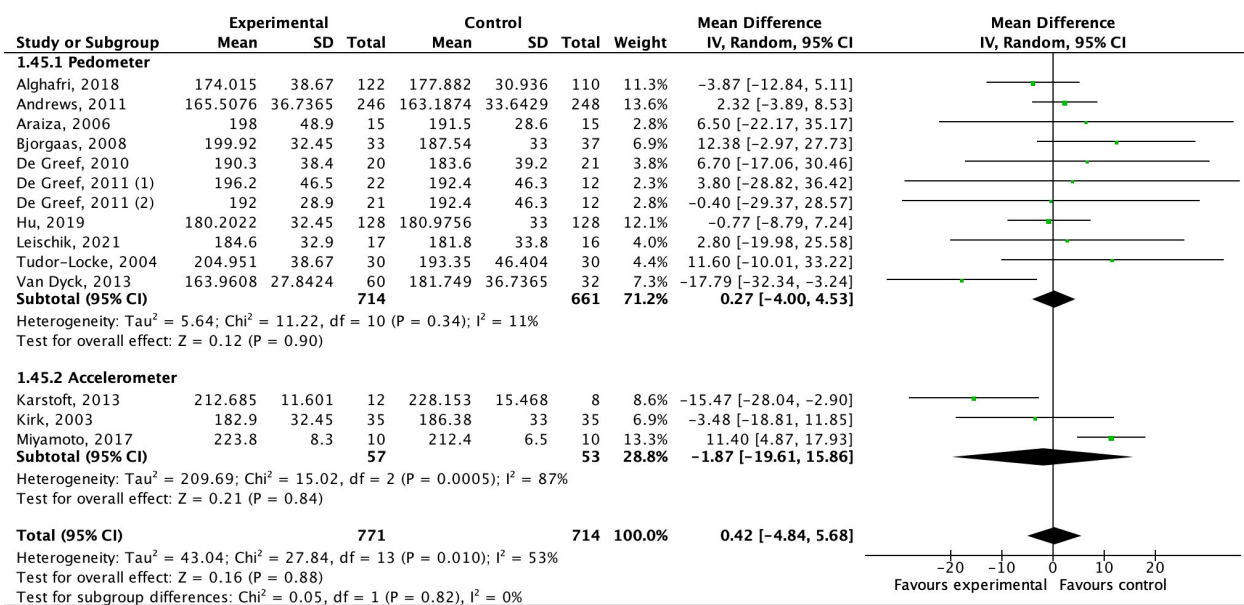
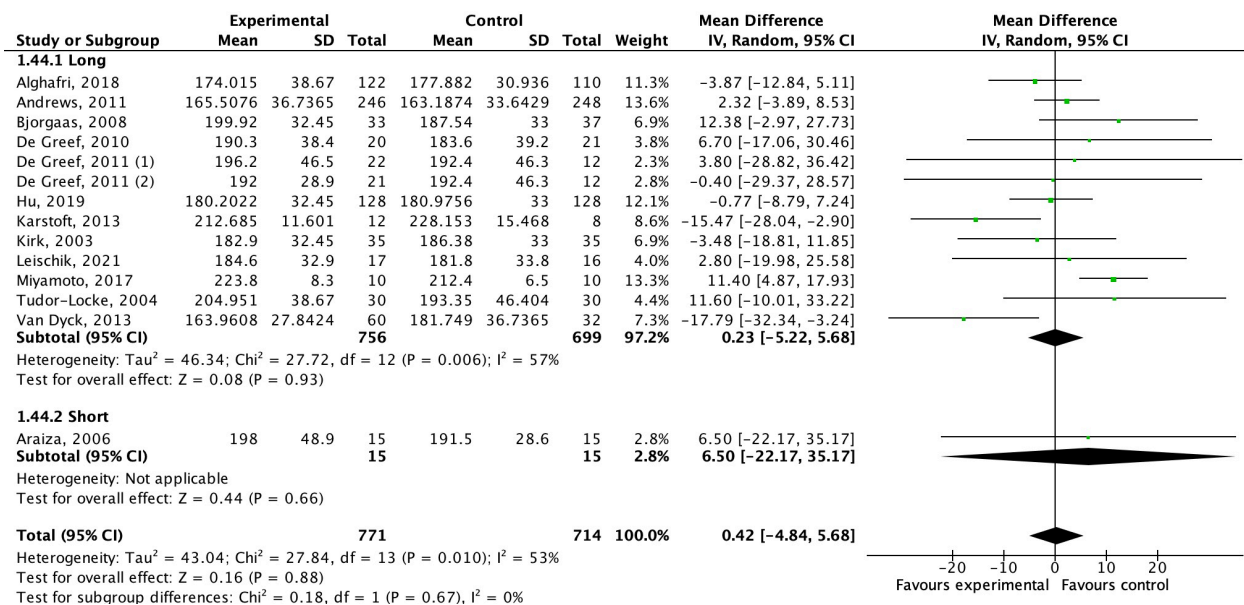


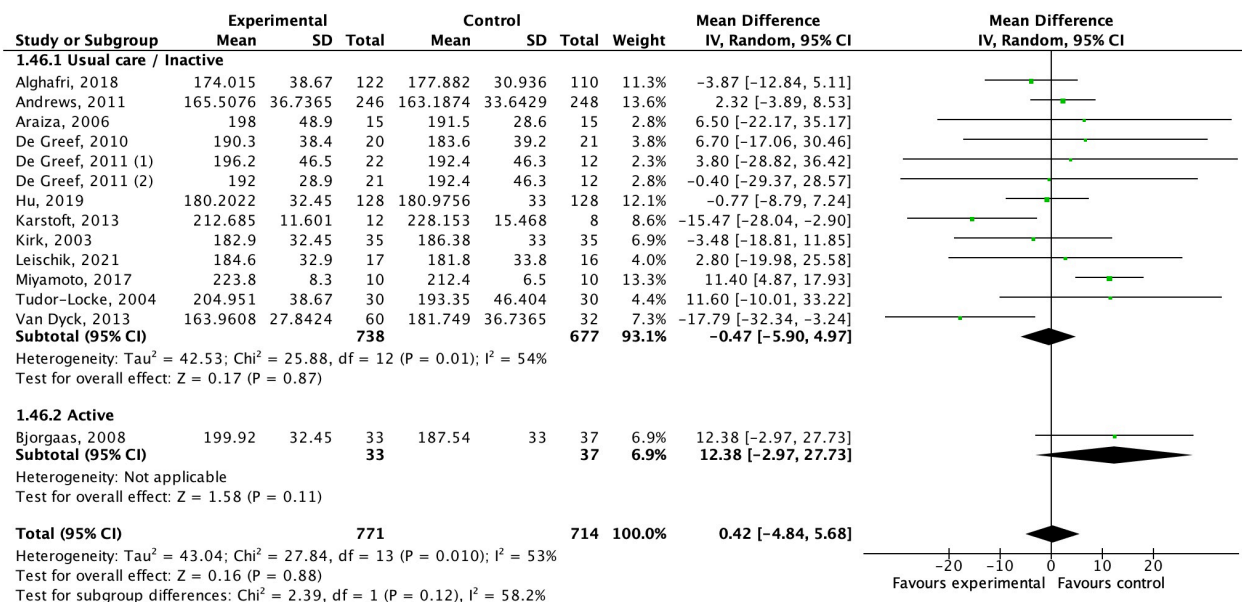
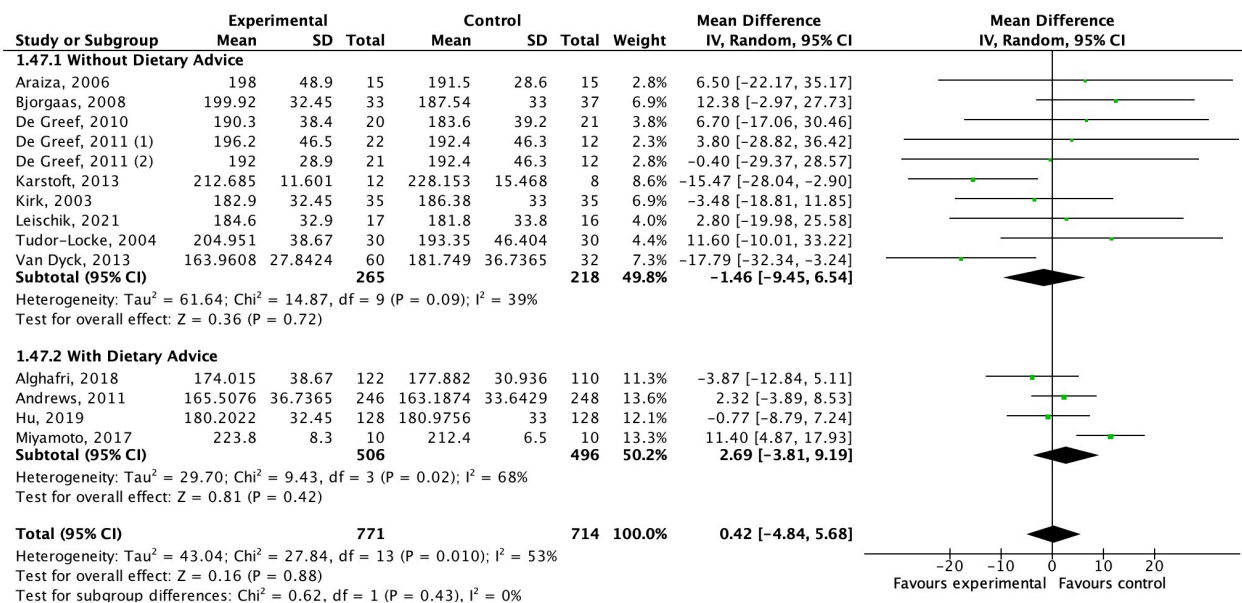


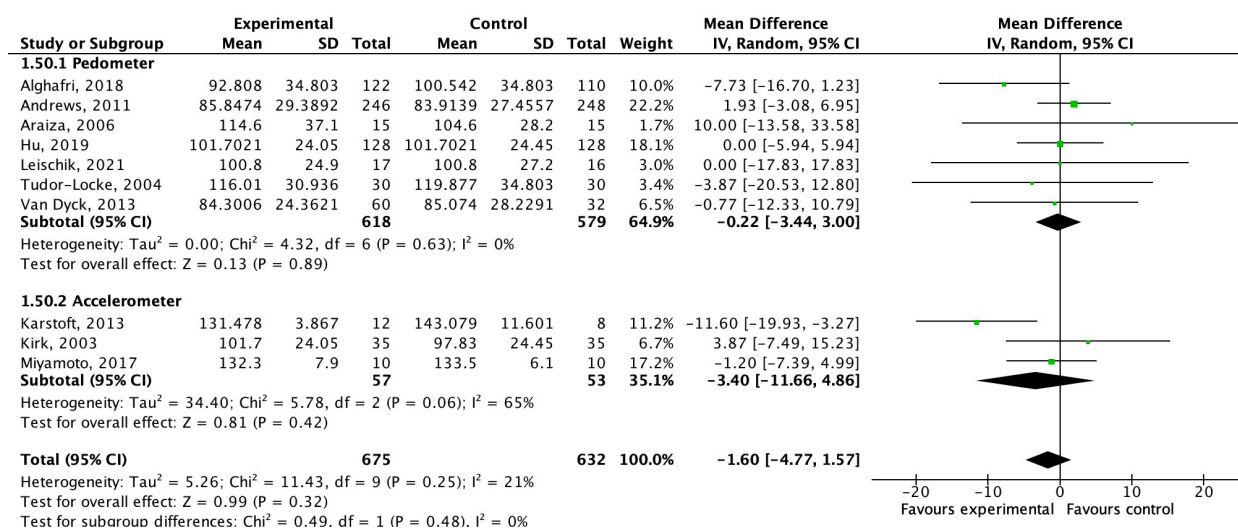
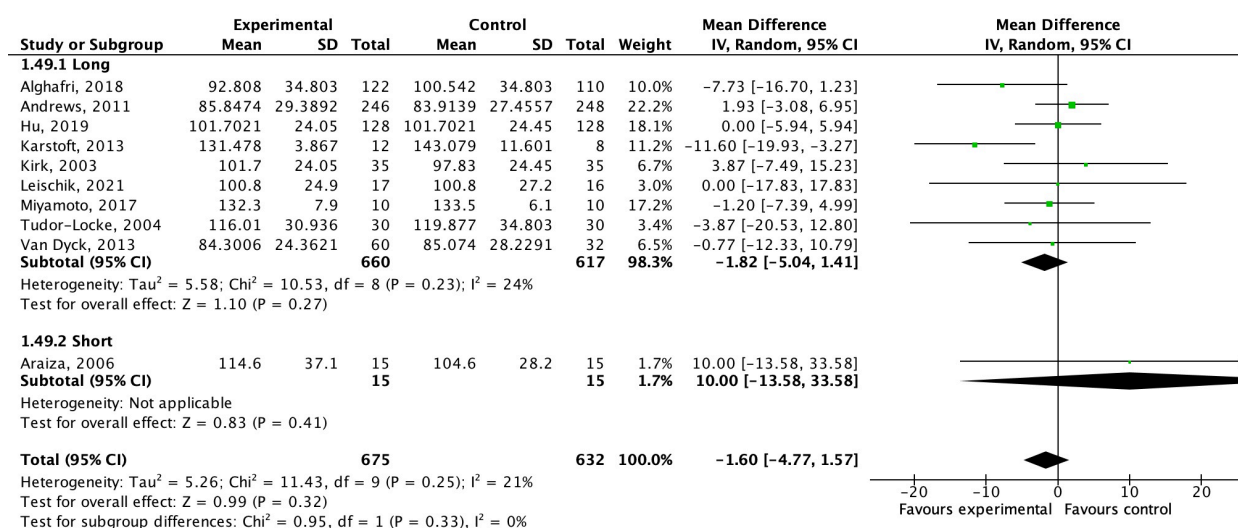
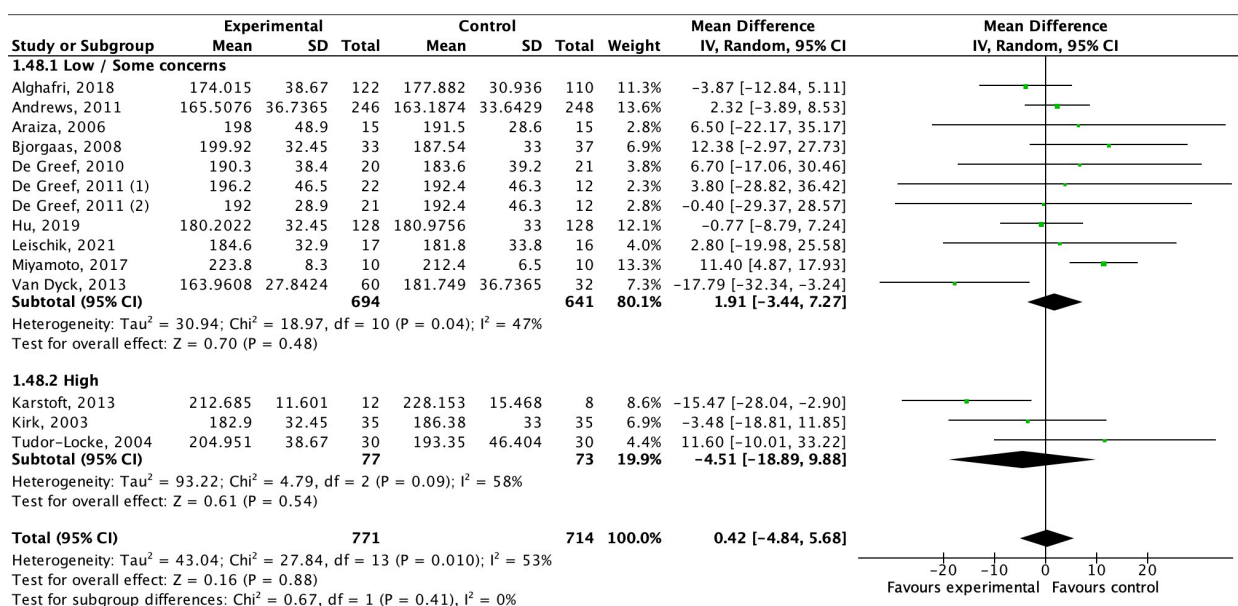


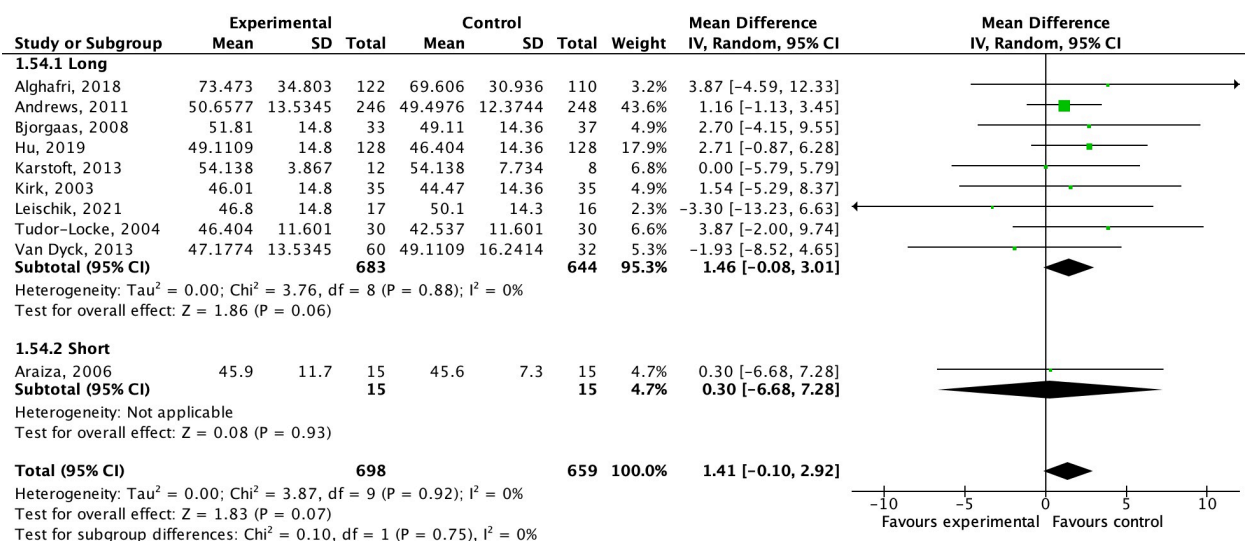
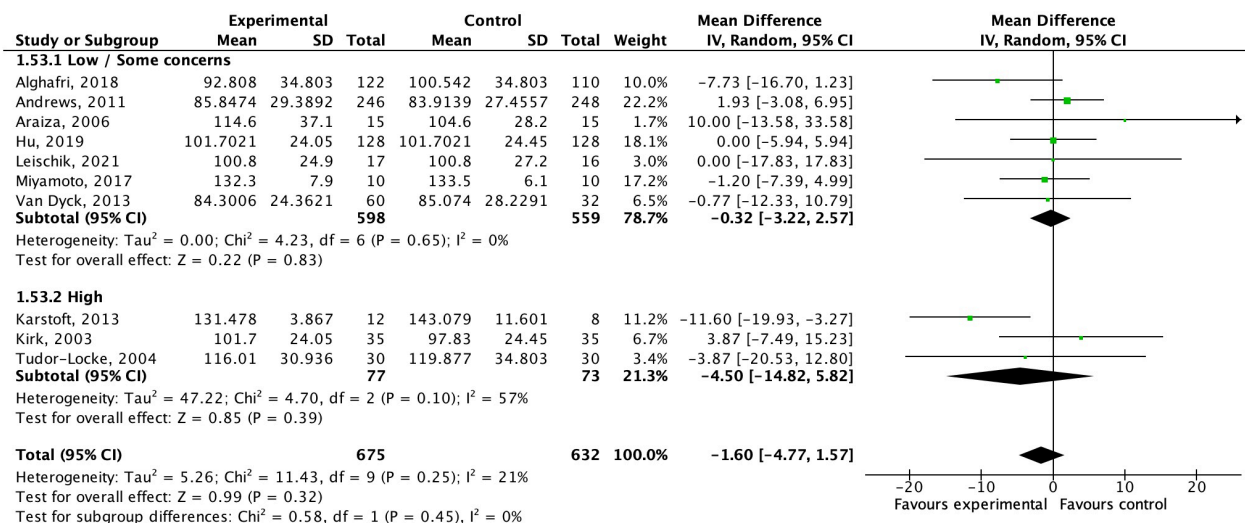
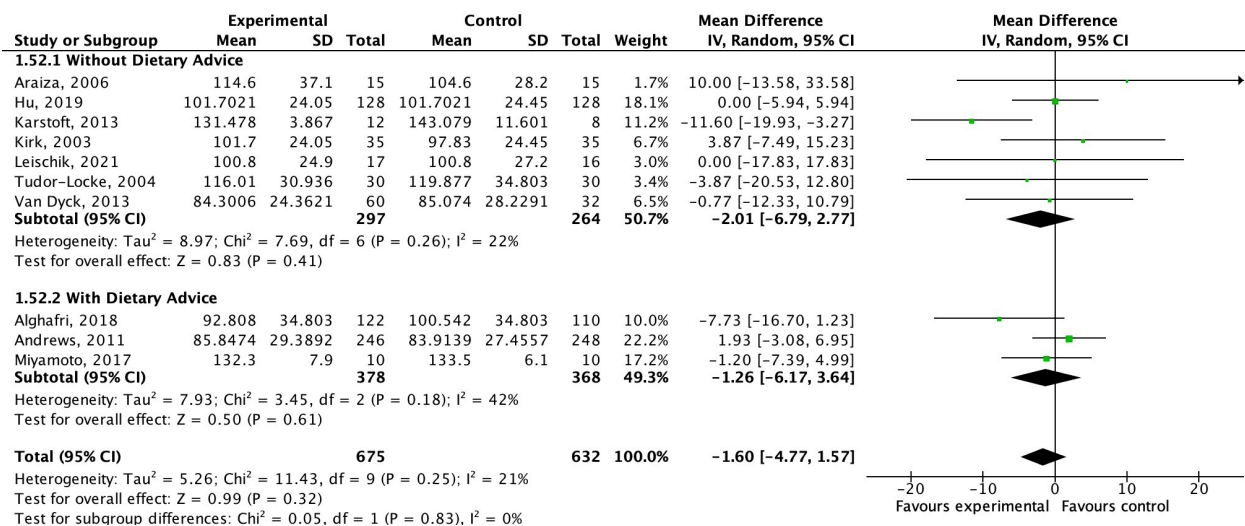


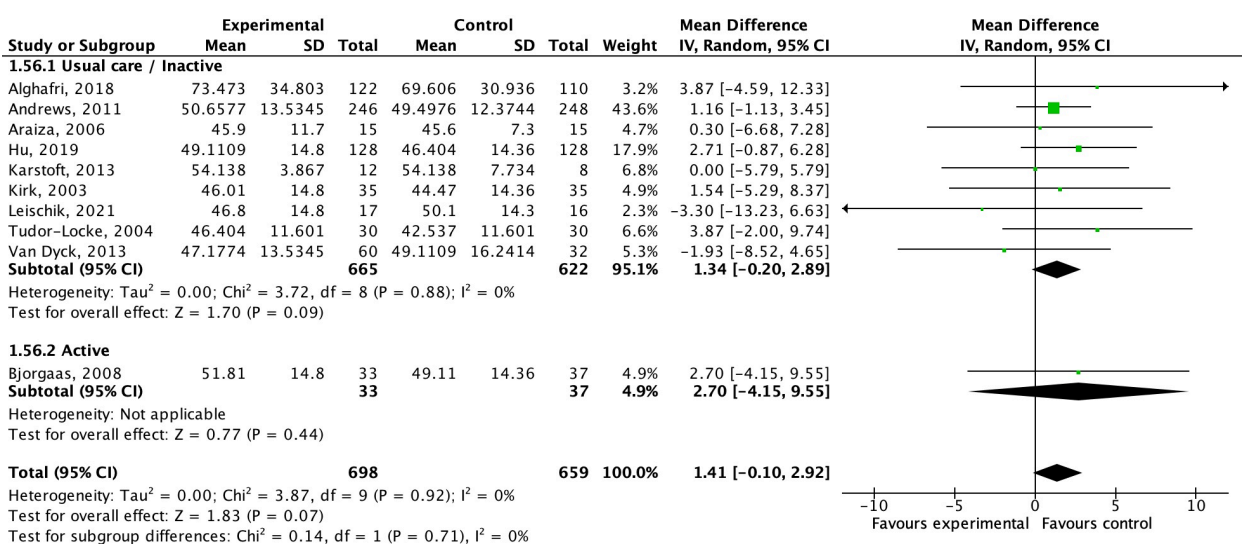
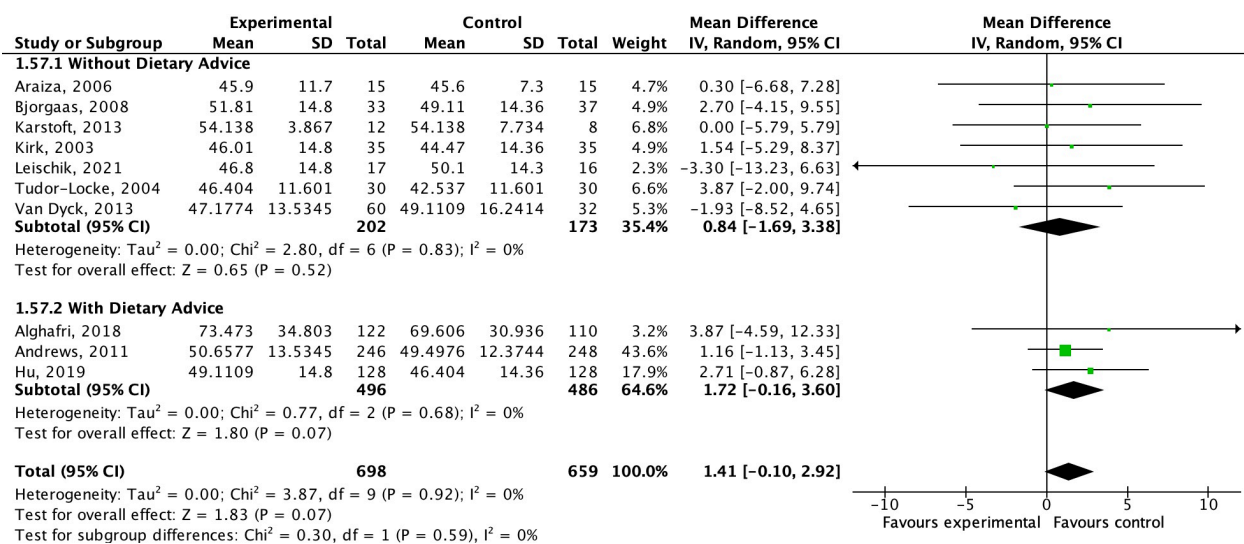
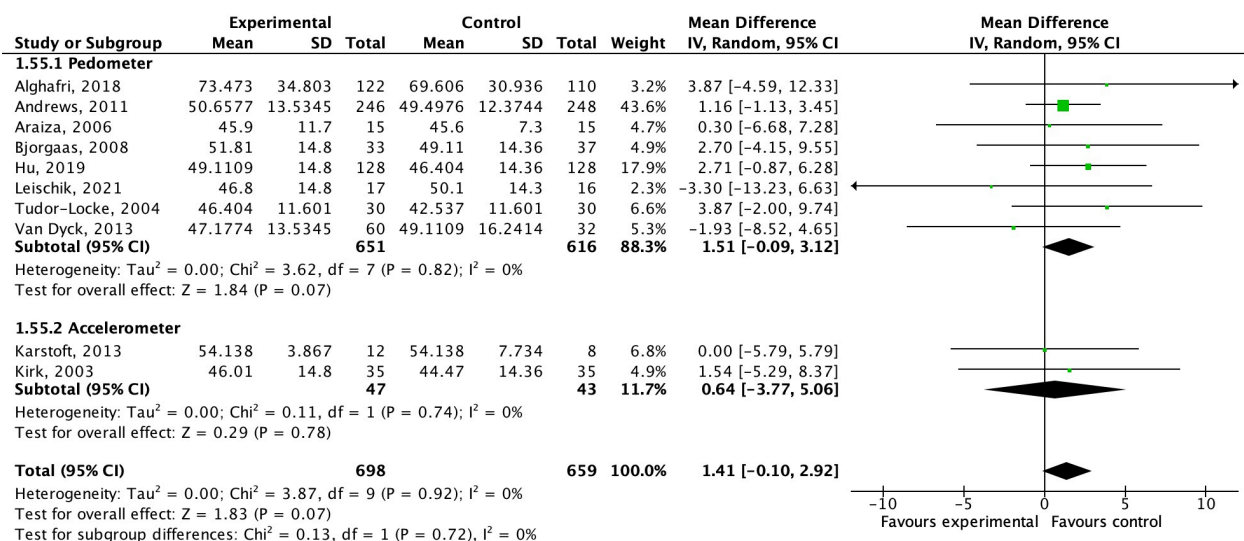


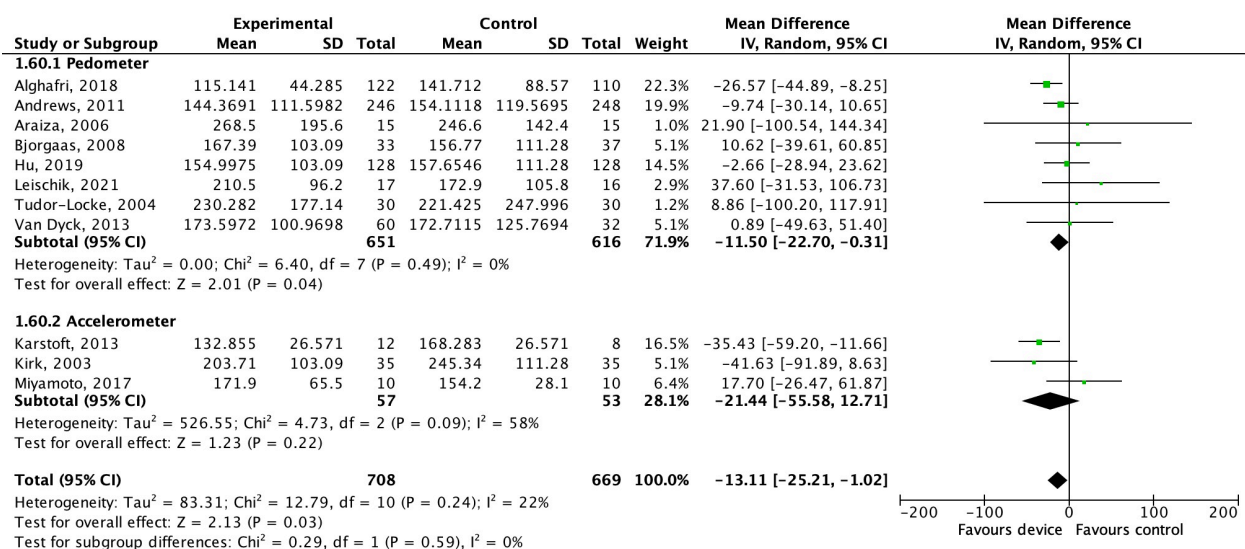
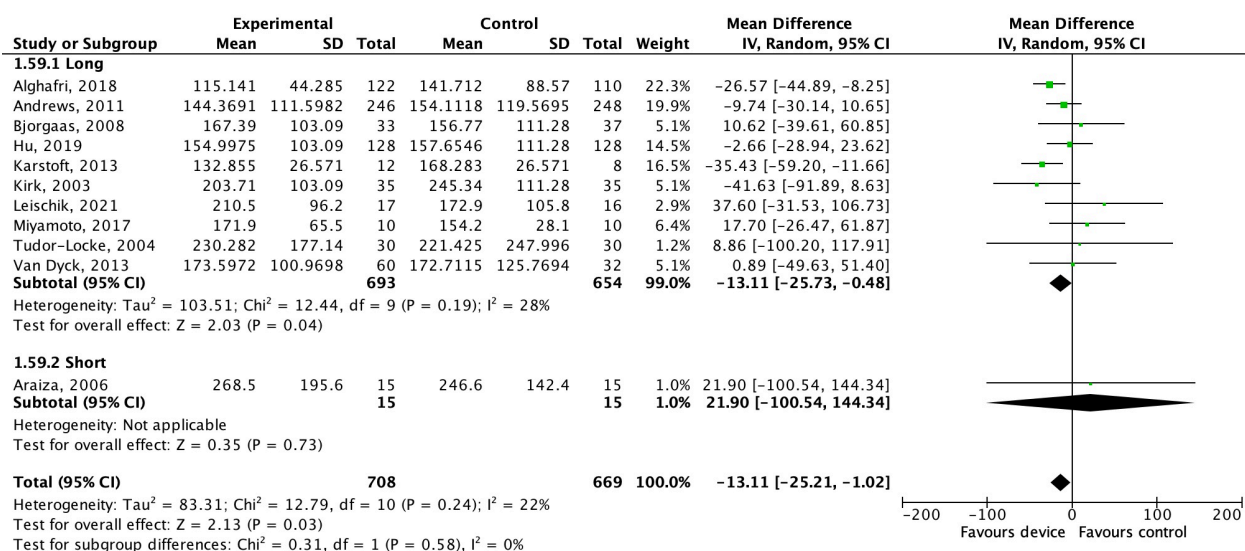
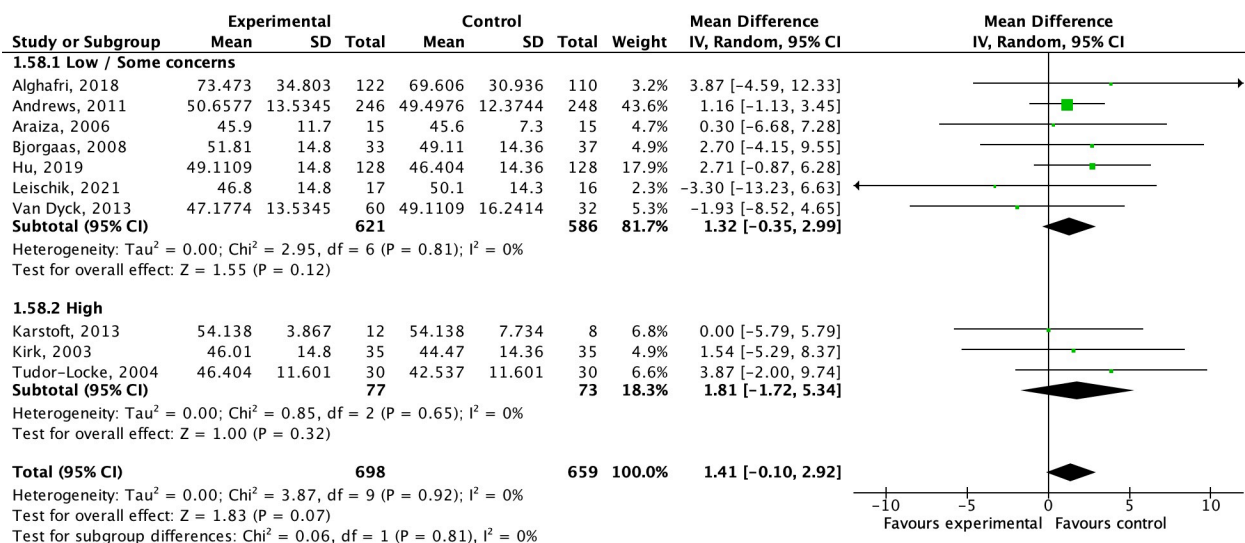


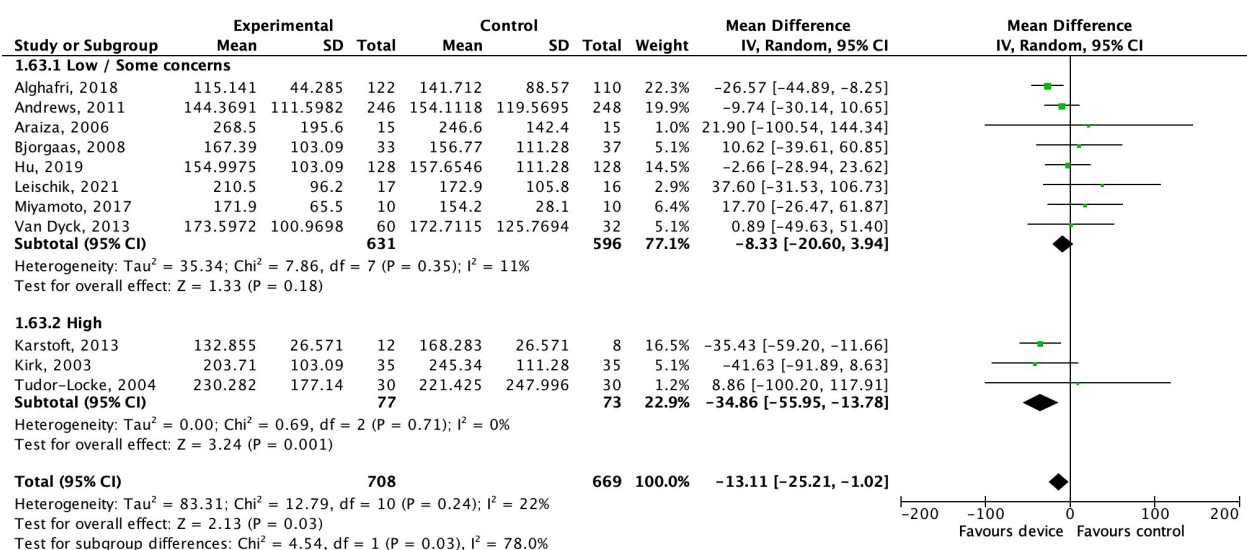
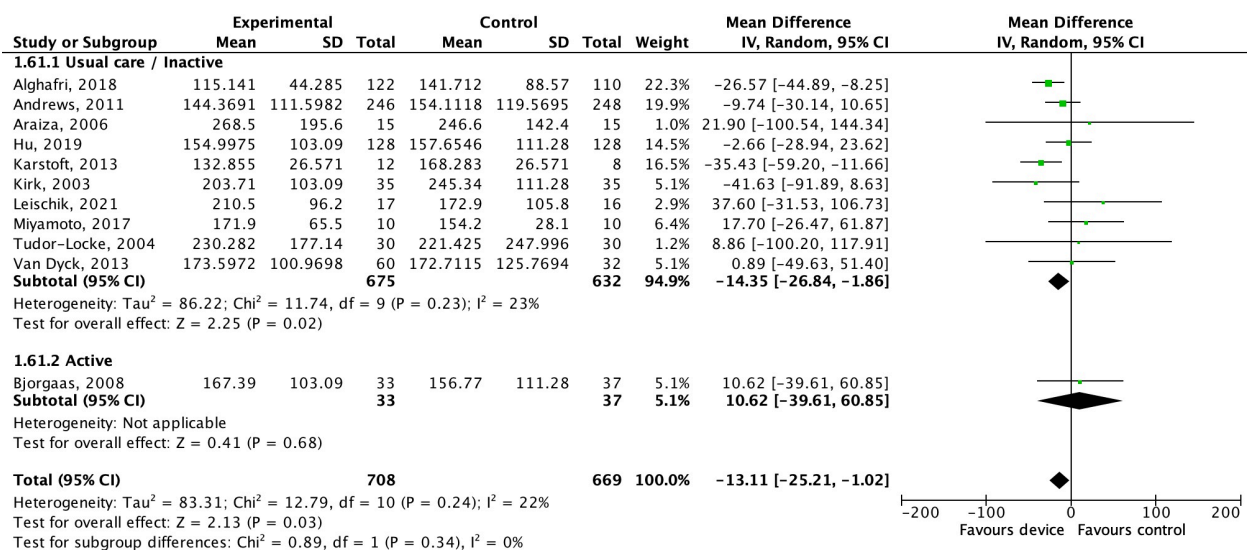
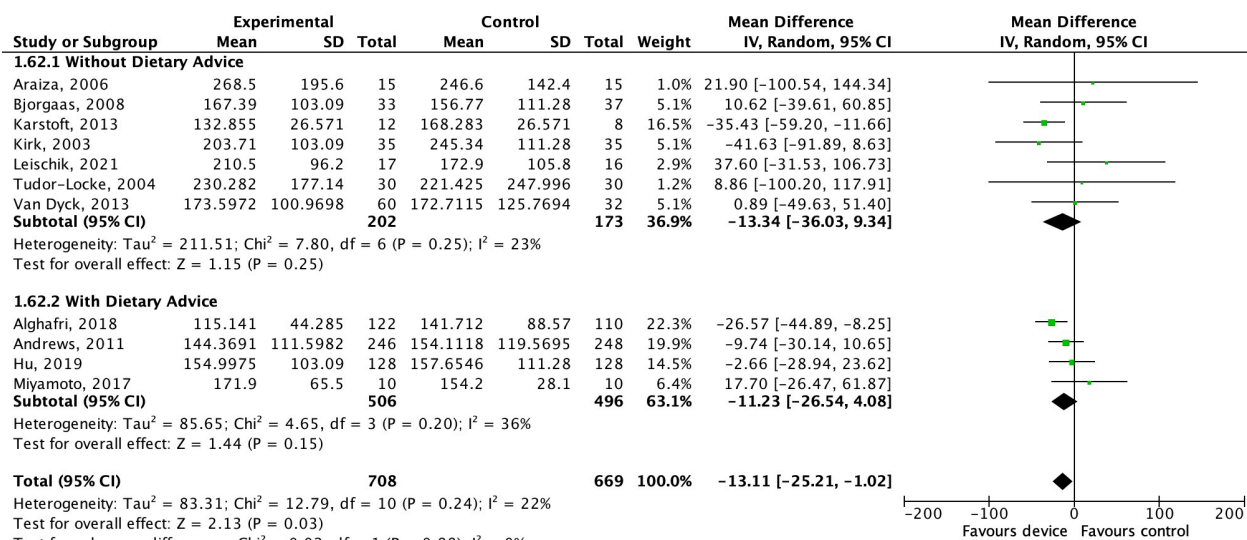


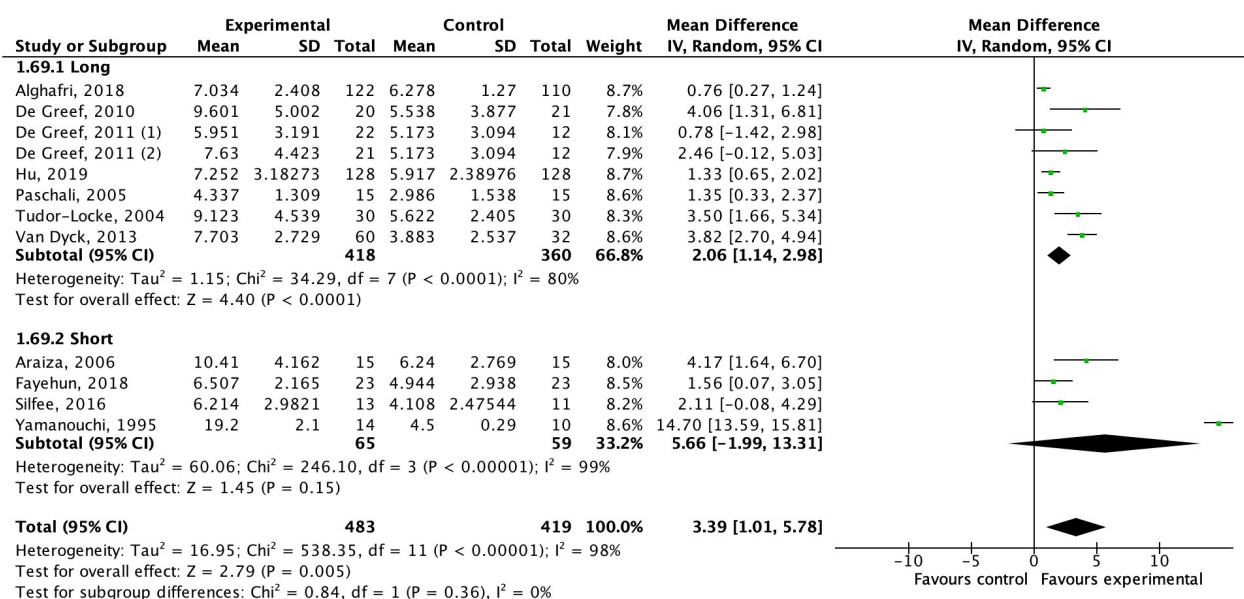
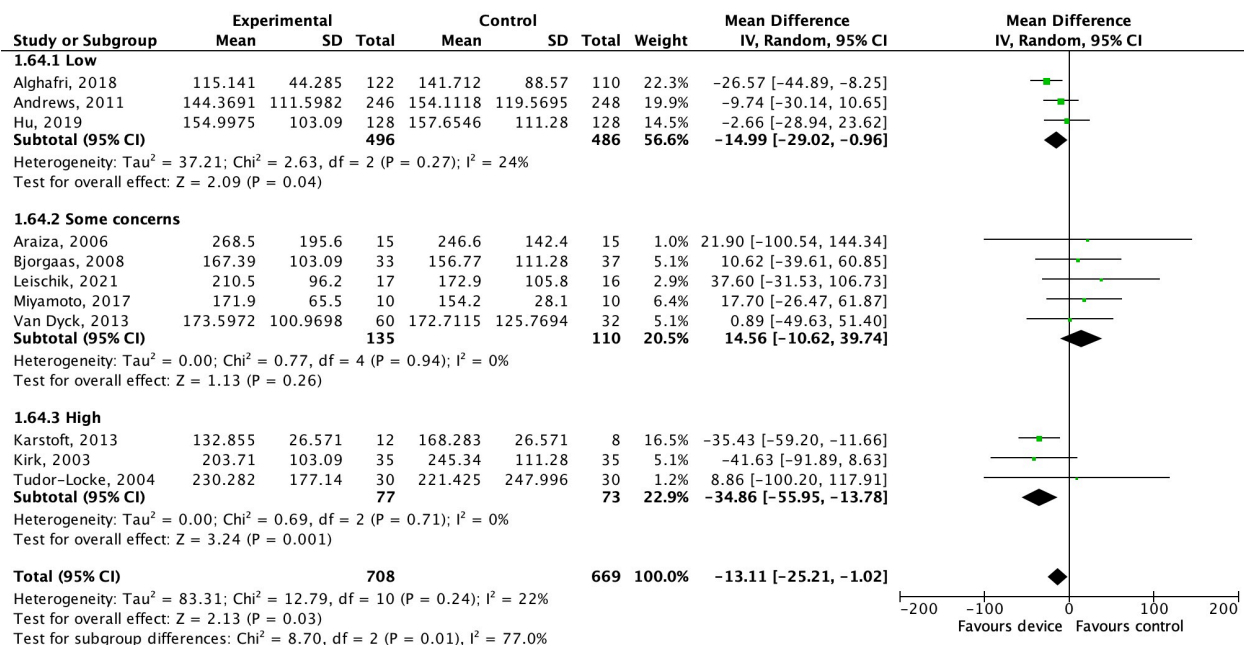


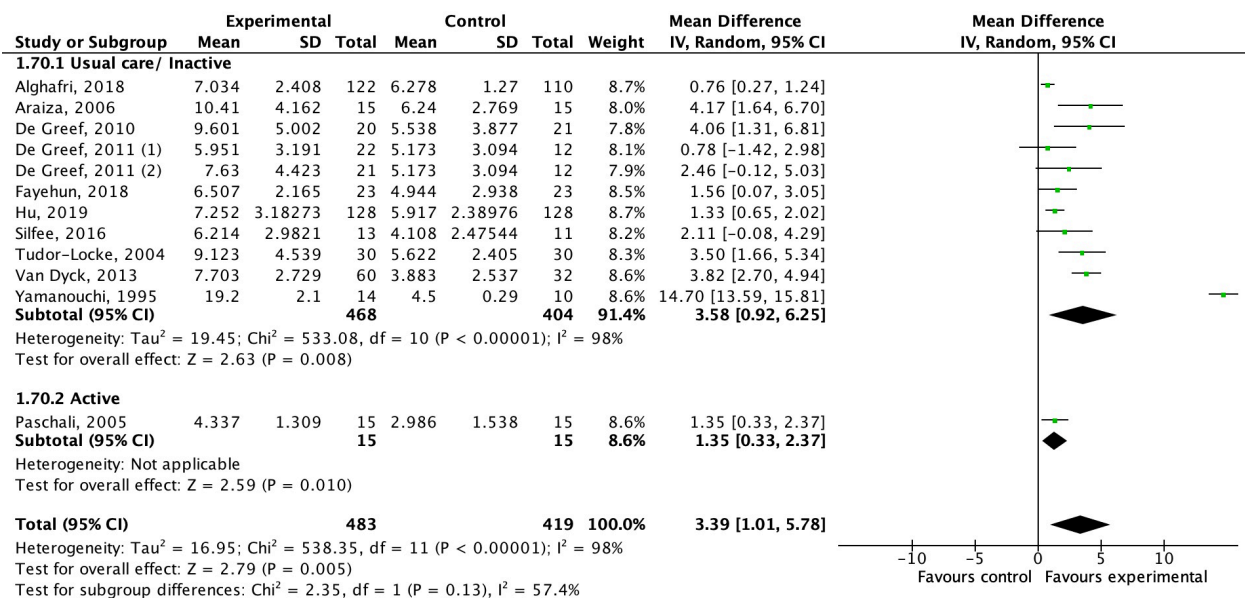
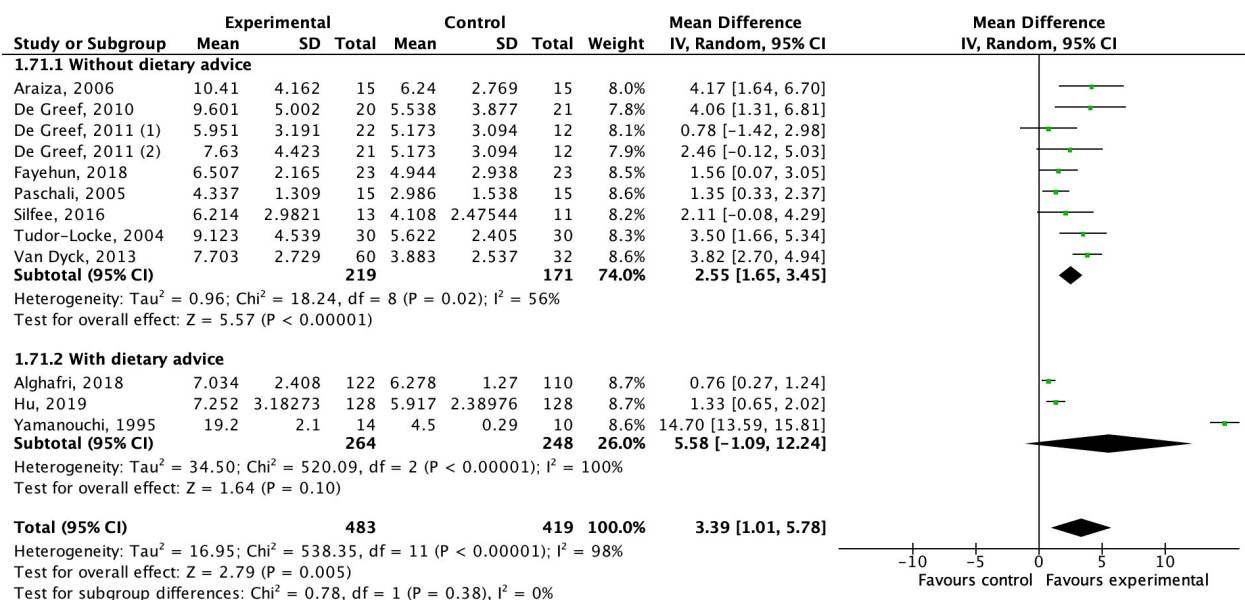


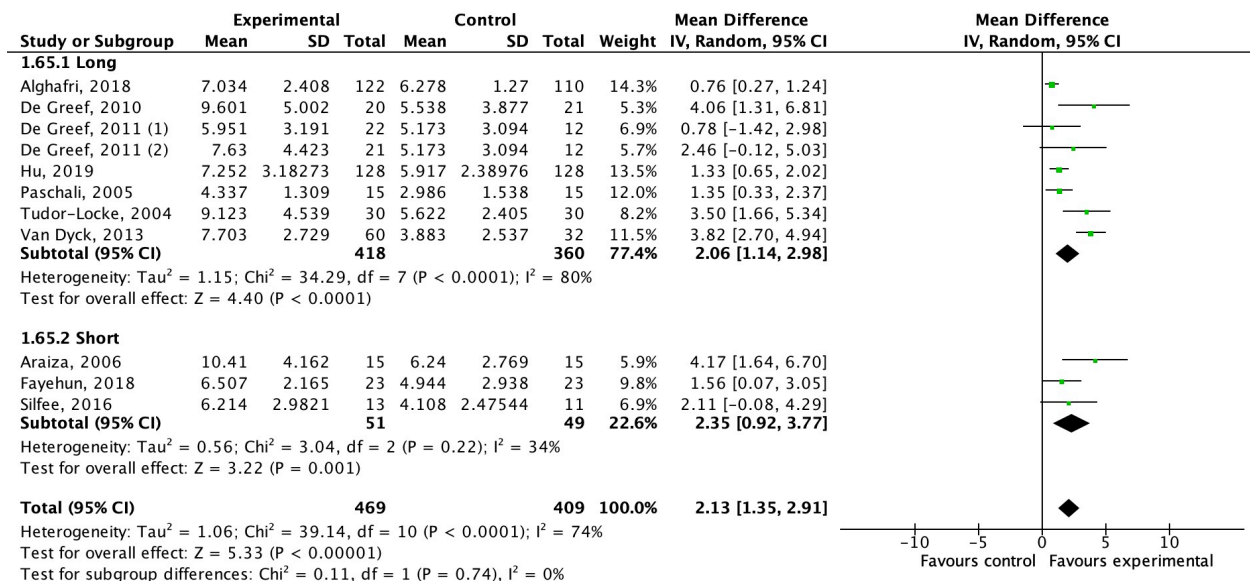
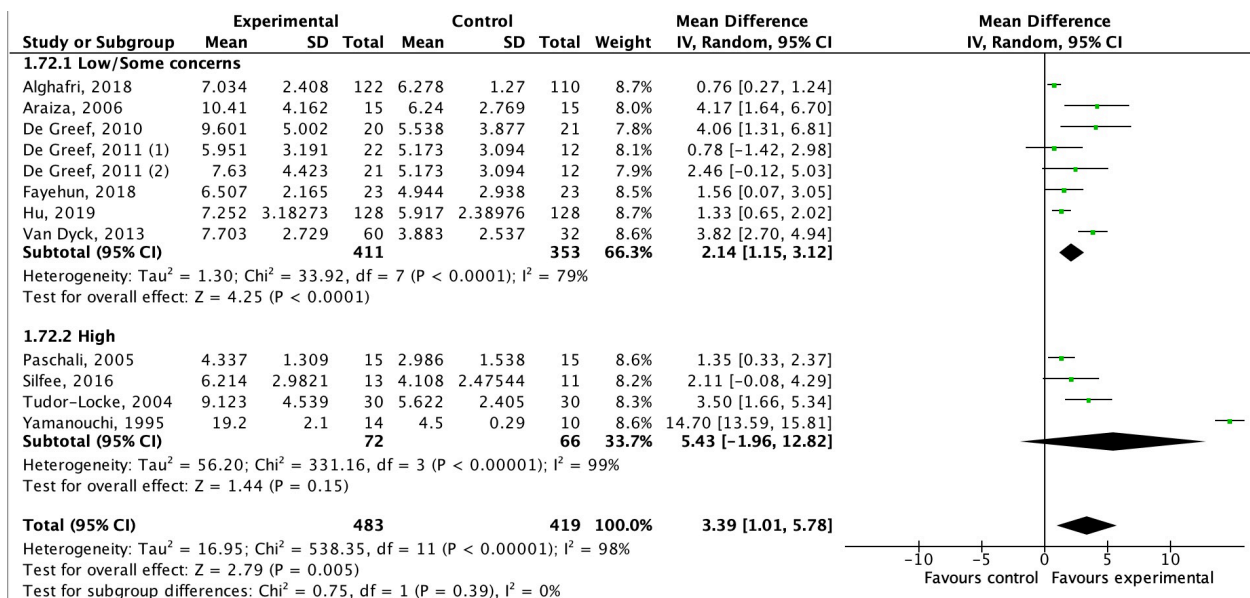


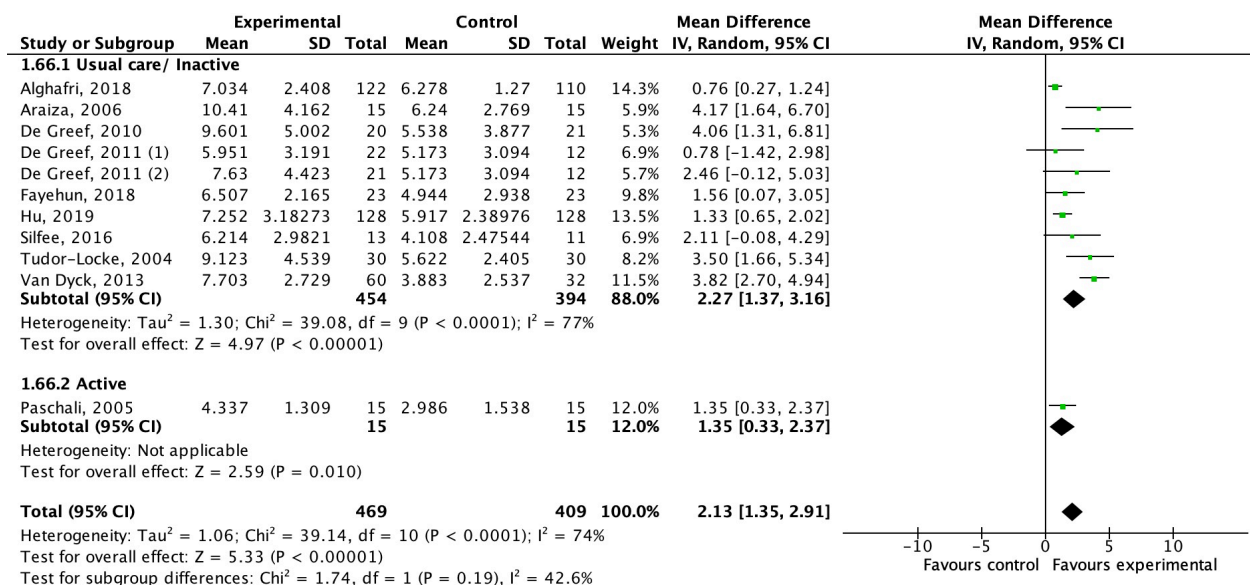
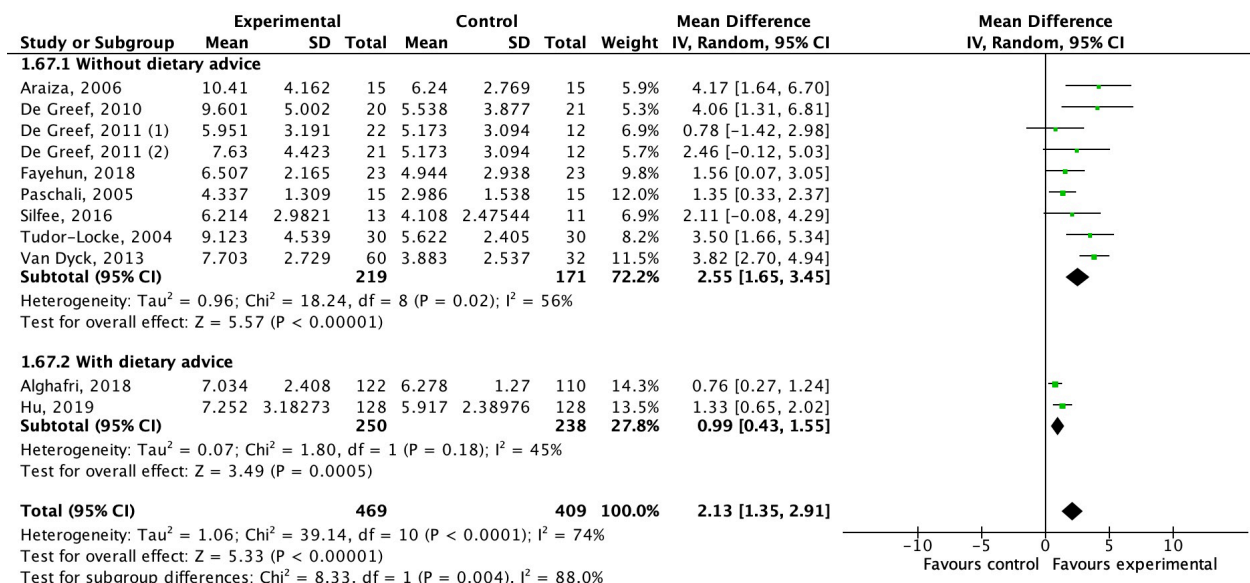


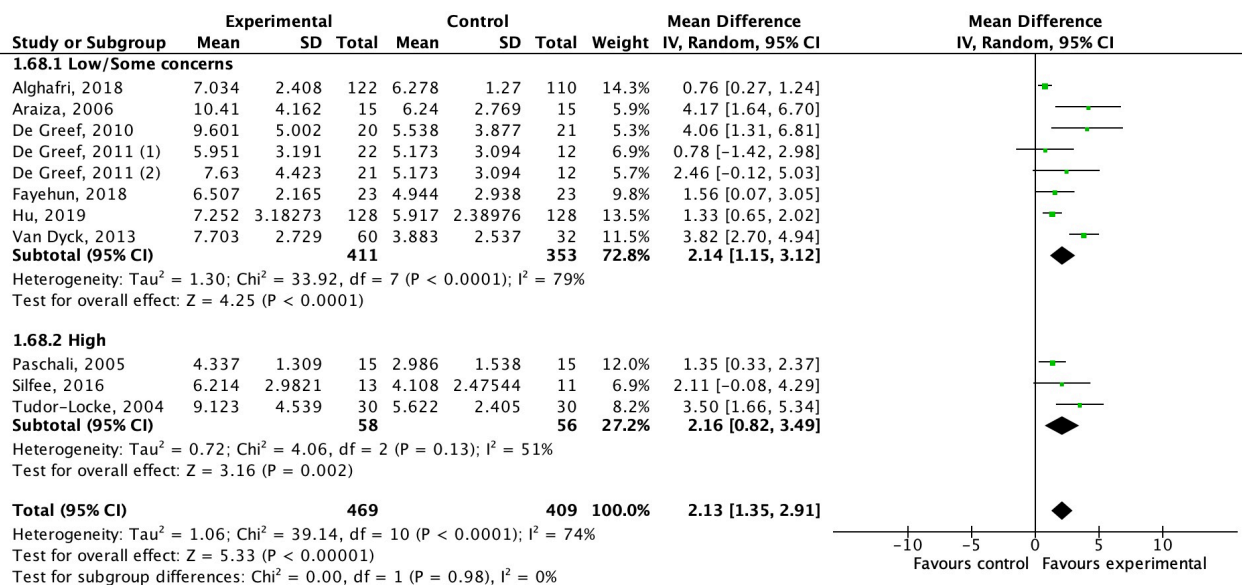


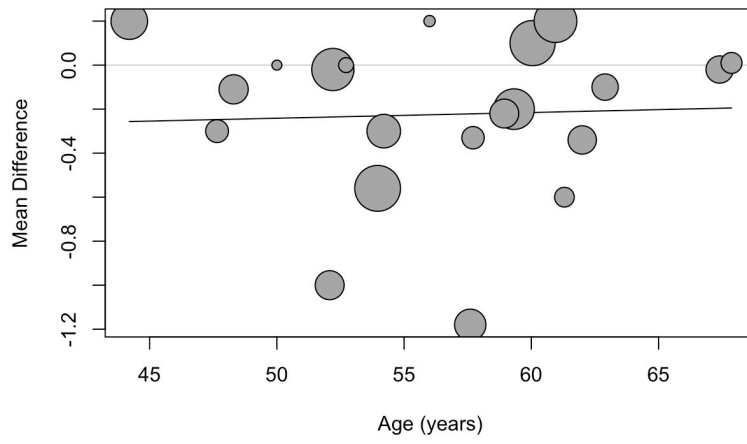


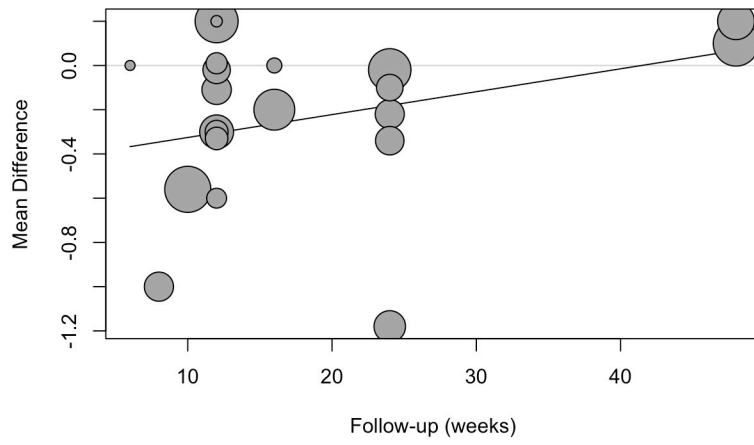


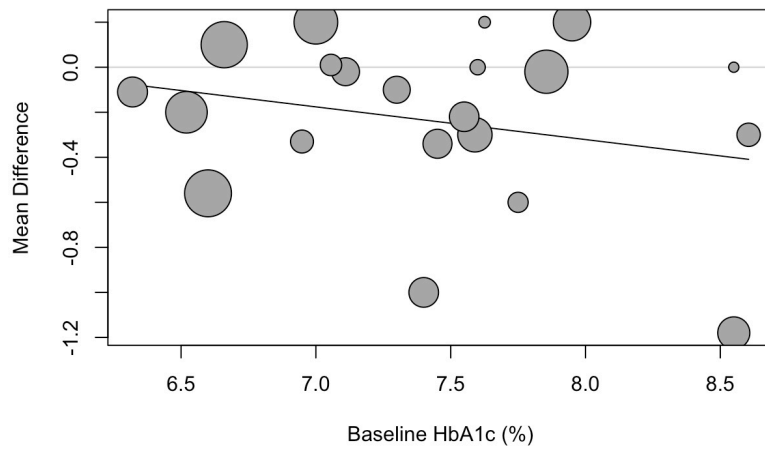


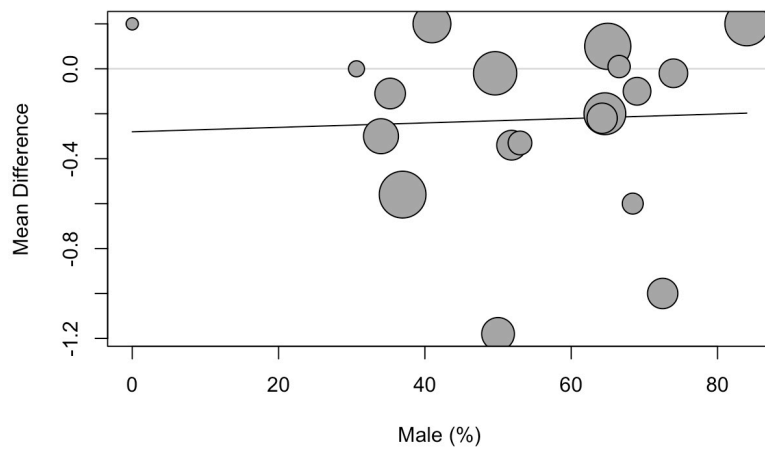


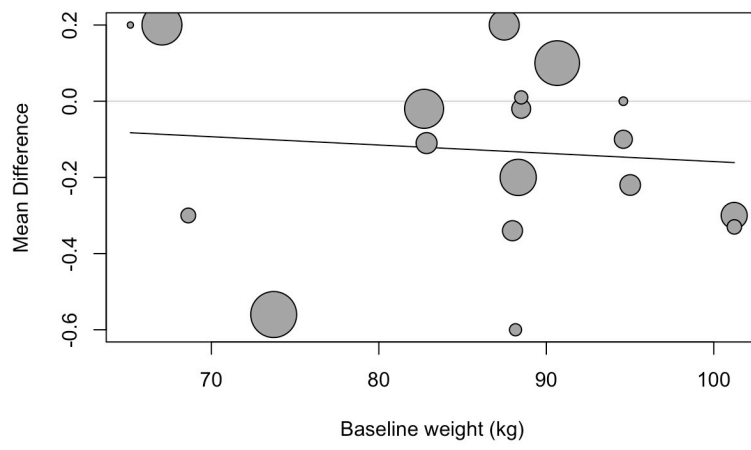


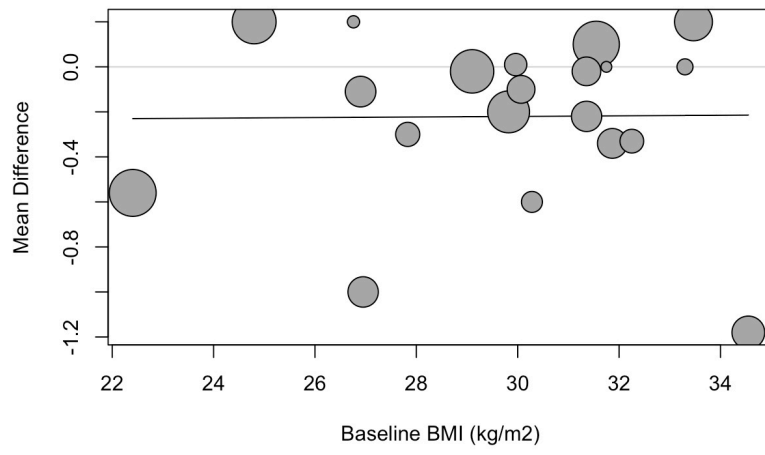












Certainty assessment							Summary of findings		
Participa nts (studies) Follow- up	Risk of bias	Inconsiste ncy	Indirectne ss	Imprecisi on	Publicati on bias	Overall certainty of evidence	Number of participants		Mean absolute differenc e between interventi on and control group*
							Contr ol	Interventi on	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Certainty assessment							Summary of findings		

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa tese demonstrou que, apesar de haver um aumento do número de passos incentivados por pedômetro em indivíduos com diabetes, tanto no ECR quanto na nossa RS, o impacto sobre os parâmetros pressóricos e metabólicos são pequenos: No ECR, tanto o grupo dieta DASH quanto o grupo dieta associada ao uso de pedômetro (DASHPED) apresentaram reduções semelhantes na PA vigília na MAPA e no peso ao longo do tempo. Apesar do grupo DASHPED ter apresentado uma redução significativa intragrupo na HbA1c, não houve diferença significativa com o grupo DASH. Já na revisão sistemática com meta-análise, o uso de pedômetros reduziu a HbA1c e os triglicerídeos, quando comparado ao controle. No entanto, não teve associação com mudança no peso, IMC, pressão arterial ou perfil lipídico.

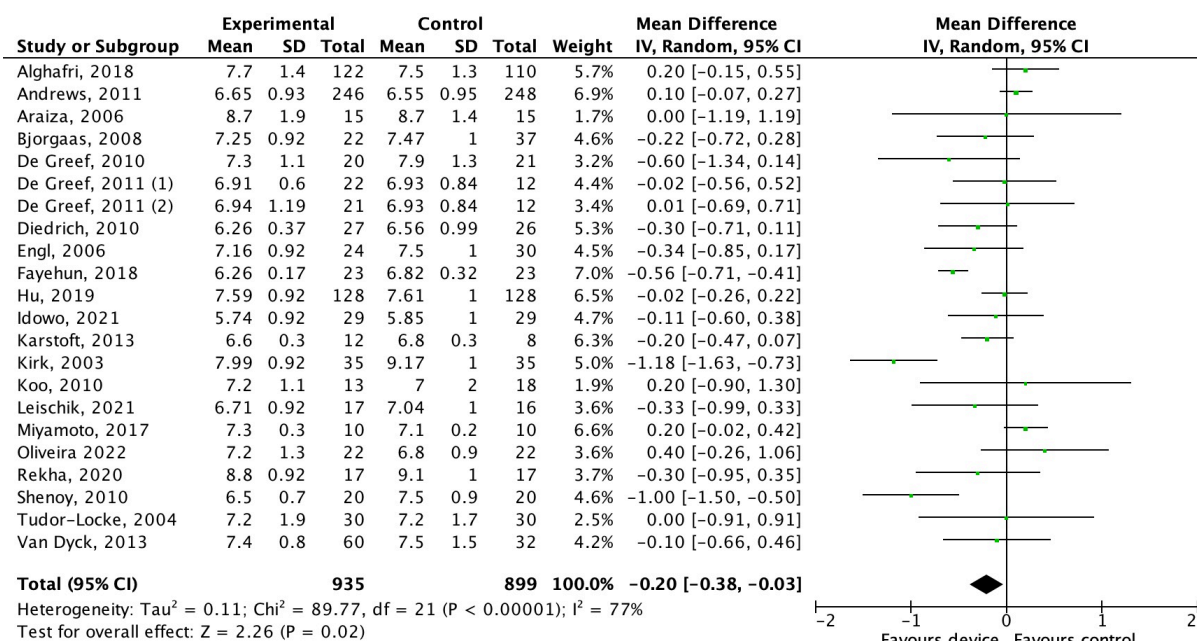
Uma das hipóteses para o baixo impacto do uso de pedômetros nos parâmetros pressóricos e metabólicos de pacientes com DM 2, é o fato de não conseguir um expressivo aumento na atividade física. Estudos mostram que para que o exercício tenha efeitos metabólicos e cardiovasculares, a quantidade de passos deve ser mais expressiva que a apresentada na nossa intervenção (1–3). Em nosso ECR, o uso de pedômetros em pacientes com DM2, idosos e hipertensos não controlados levou a um aumento médio de 1721 passos ao dia enquanto o grupo controle teve uma redução da média de 116 passos ao dia. De modo semelhante, o uso de pedômetro de forma ambulatorial aumenta a atividade física de adultos com DM2 em aproximadamente 2131 passos ao dia quando comparado com controle em nossa revisão sistemática. Estes valores, apesar de difíceis de serem atingidos por esse perfil de pacientes, podem não ser capaz de mudar o status de atividade física do paciente, mantendo-se ainda numa categoria considerado sedentário ou pouco ativo. No entanto, devemos ter cuidado com a fragilidade de alguns pacientes ao prescrever atividade física devido o risco de quedas, lesão articulares e dores (4).

Um importante fator envolvido no impacto dos dispositivos eletrônicos é o efeito novidade (“novelty effect”). Na pesquisa de interação humano-eletrônicos, o efeito novidade é definido como as primeiras respostas subjetivas de uma pessoa ao usar uma tecnologia, não o padrão de uso que persistirá ao longo do tempo à medida que o produto deixa de ser novo (5). Clark e Sugrue (6) determinaram que são necessárias oito semanas para que o fator novidade reduza ao nível mínimo. Portanto, a novidade

pode servir como variável de confusão para estudos com duração inferior a oito semanas, distorcendo os resultados da pesquisa para positivos (7). Na nossa meta-análise, o uso de pedômetros e acelerômetros, reduziu o IMC e peso apenas nos estudos com curto tempo de “follow-up”. Da mesma forma, foi visto tanto na análise de sensibilidade por meta-regressão quanto nas análises de subgrupo uma relação inversa na redução da HbA1c com o tempo de acompanhamento. Como nosso ECR foi considerado longo (16 semanas), isso pode justificar a não diferença entre os grupos ao final do estudo. Talvez pela perda do efeito novidade ou pela força dos antigos hábitos, o estímulo ao exercício inicial gerado pelo pedômetro/acelerômetro se reduza a longo prazo.

Quando adicionamos os dados do nosso ECR à meta-análise o efeito do uso de pedômetros/acelerômetros na HbA1c se mantém, reduzindo 0,20% (IC 95%, -0,38 a -0,03; $I^2 = 77\%$) (Figura 1).

Figura 1. Forest Plot da meta-análise do efeito do uso de pedômetros/acelerômetros na HbA1c quando comparados ao controle.



Os marcadores indicam as diferenças médias; linhas horizontais indicam intervalo de confiança de 95%; Losango indica a média combinada, com as pontas do losango indicando o intervalo de confiança de 95% das médias combinadas. A linha vertical indica o ponto em que não houve diferença entre a intervenção e os cuidados habituais (efeito nulo).

O poder de reduzir os parâmetros glicêmicos, tanto de forma medicamentosa quanto por mudanças do estilo de vida, está relacionado com o valor basal do controle

glicêmico (8–11). No nosso ECR, os pacientes de forma geral, possuíam um bom controle glicêmico inicial para a idade (HbA1c média basal = $7,3 \pm 1,1\%$) o que pode ter contribuído para a atenuação da diferença de efeitos ao final do estudo. Da mesma forma, ao realizar a média ponderada da HbA1c basal dos estudos incluídos na meta-análise, o resultado mostra que os estudo em geral possuíam também pacientes com bom controle glicêmico inicial (média ponderada da HbA1c basal = $7,36\%$) e talvez por isso o impacto dos dispositivos na redução da glicemia não tenha sido tão relevante clinicamente. No entanto, foi realizada meta-regressão que não identificou a influência da HbA1c basal no impacto do uso de pedômetros/acelerômetros sobre o controle glicêmico.

Seria simplista considerar o efeito de modificações de estilo de vida em um curto período de tempo (5 – 48 semanas) e almejar efeitos consistentes em parâmetros metabólicos, especialmente em pacientes com bom controle inicial. Entretanto, a melhora da dieta e da atividade física, inclui uma série de potenciais benefícios não avaliados em nossos estudos: melhora da saúde óssea e função cognitiva; redução do risco de câncer (cólon, mama, bexiga, endométrio, esôfago, rim, pulmão e estômago); redução do risco de ansiedade e depressão; melhora do sono e qualidade de vida; redução do risco de ganho de peso; melhora mobilidade, redução mortalidade (12–21).

A dieta tem um impacto importante nos parâmetros metabólicos e pode ofuscar o efeito da atividade física leve quando ambos estão sendo avaliados (22–25). Na nossa meta-análise, isso pode ser evidenciado nas análises de subgrupos. Quando analisamos por estudos que receberam ou não orientações dietéticas, o subgrupo de estudos que não recebeu orientação dietética é o único que mantém com redução da HbA1c pelo uso de pedômetros/acelerômetros quando comparado com controle também sem dieta. Já no subgrupo de estudo com orientação dietética, o efeito dos dispositivos não é identificado. De modo similar, o ECR não demonstrou diferença nos parâmetros metabólicos e pressóricos dos pacientes independente da dieta.

Recentemente, em estudo publicado (26), um grupo espanhol identificou uma redução de 26% nos desfechos cardiovasculares secundários através da dieta mediterrânea quando comparada com a dieta com baixo teor de gordura (“Low fat”) após 7 anos de acompanhamento. A diferença entre as duas intervenções aumentou com o passar dos anos de acompanhamento, sendo mais significativa a partir do

terceiro ano. Interessante que apesar de ambas dietas terem apresentado redução dos desfechos duros maior que o esperado, nenhuma apresentou mudança nos parâmetros lipídicos e glicêmicos durante o estudo. Dessa forma, podemos supor que assim como ocorre com as novas medicações para o tratamento do DM2 (27–32) os efeitos cardioprotetores das dietas vão além dos efeitos metabólicos analisados laboratorialmente (26,33–35). Levando a repensar a forma que avaliamos os resultados das intervenções de estilo de vida.

Sendo assim, mais estudos são necessários para avaliar os efeitos das intervenções dietéticas além dos parâmetros metabólicos imediatos e para identificar a melhor forma de estimular atividade física de forma efetiva e a longo prazo para o auxílio no tratamento de pacientes com diabetes tipo 2 e em especial os com idade avançada.

BIBLIOGRAFIA

1. Saint-Maurice PF, Troiano RP, Bassett DR, Graubard BI, Carlson SA, Shiroma EJ, et al. Association of Daily Step Count and Step Intensity with Mortality among US Adults. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2020;323(12):1151–60.
2. Paluch AE, Gabriel KP, Fulton JE, Lewis CE, Schreiner PJ, Sternfeld B, et al. Steps per Day and All-Cause Mortality in Middle-aged Adults in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *JAMA Netw Open.* 2021;4(9):1–12.
3. Sheng M, Yang J, Bao M, Chen T, Cai R, Zhang N, et al. The relationships between step count and all-cause mortality and cardiovascular events: A dose–response meta-analysis. *J Sport Heal Sci [Internet].* 2021;10(6):620–8.
4. Reid H, Ridout AJ, Tomaz SA, Kelly P, Jones N. Benefits outweigh the risks: a consensus statement on the risks of physical activity for people living with long-term conditions. *Br J Sports Med.* 2022;56(8):427–38.
5. Shin G, Feng Y, Jarrahi MH, Gafinowitz N. Beyond novelty effect: A mixed-methods exploration into the motivation for long-Term activity tracker use. *JAMIA Open.* 2018;2(1):62–72.
6. Richard E Clark, Brenda M Sugrue. Research on instructional media, 1978-1988. In: *Instructional technology: Past, present and future.* 1997. p. 327–43.
7. Chwo SMG, Marek MW, Wu WCV. Curriculum integration of MALL in L1/L2 pedagogy: Perspectives on research. *Educ Technol Soc.* 2016;19(2):340–54.
8. Sherifali D, Nerenberg K, Pullenayegum E, Cheng JE, Gerstein HC. The effect of oral antidiabetic agents on A1C levels: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care.* 2010;33(8):1859–64.
9. McKenzie AL, Hallberg SJ, Creighton BC, Volk BM, Link TM, Abner MK, et al. A novel intervention including individualized nutritional recommendations reduces hemoglobin A1c level, medication use, and weight in type 2 diabetes. *JMIR Diabetes.* 2017;2(1).
10. Gentilella R, Romera I, Nicolay C, Buzzetti R, Vázquez LA, Sesti G. Change in HbA1c Across the Baseline HbA1c Range in Type 2 Diabetes Patients Receiving Once-Weekly Dulaglutide Versus Other Incretin Agents. *Diabetes Ther.* 2019;10(3):1113–25.
11. Martin M, Patterson J, Allison M, O’Connor BB, Patel D. The influence of baseline hemoglobin a1c on digital health coaching outcomes in adults with type 2 diabetes: Real-world retrospective cohort study. *JMIR Diabetes.* 2021;6(2).
12. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, et al. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2018;320(19):2020–8.
13. Pearce M, Garcia L, Abbas A, Strain T, Schuch FB, Golubic R, et al. Association between Physical Activity and Risk of Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* 2022;79(6):550–9.
14. Langhammer B, Bergland A, Rydwik E. The Importance of Physical Activity Exercise among Older People. *Biomed Res Int.* 2018;2018:3–6.
15. Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sport Med Heal Sci.* 2019;1(1):3–10.
16. Mok A, Khaw KT, Luben R, Wareham N, Brage S. Physical activity trajectories and mortality: Population based cohort study. *BMJ.* 2019;365.
17. Serra-Majem L, Román-Viñas B, Sanchez-Villegas A, Guasch-Ferré M, Corella D, La

- Vecchia C. Benefits of the Mediterranean diet: Epidemiological and molecular aspects. *Mol Aspects Med* [Internet]. 2019;67(July):1–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mam.2019.06.001>
18. Rosenberg A, Ngandu T, Rusanen M, Antikainen R, Bäckman L, Havulinna S, et al. Multidomain lifestyle intervention benefits a large elderly population at risk for cognitive decline and dementia regardless of baseline characteristics: The FINGER trial. *Alzheimer's Dement*. 2018;14(3):263–70.
 19. Xu C, Cao Z. Cardiometabolic diseases, total mortality, and benefits of adherence to a healthy lifestyle: a 13-year prospective UK Biobank study. *J Transl Med* [Internet]. 2022;20(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12967-022-03439-y>
 20. Thomson CA. Diet and breast cancer: Understanding risks and benefits. *Nutr Clin Pract*. 2012;27(5):636–50.
 21. Laura Q Rogers, Stephen J Carter, Grant William, Kerry S Courneya. Physical Activity. In: *Handbook of Cancer Survivorship: Second Edition*. 2018. p. 287–307.
 22. Caudwell P, Hopkins M, King NA, Stubbs RJ, Blundell JE. Exercise alone is not enough: Weight loss also needs a healthy (Mediterranean) diet? *Public Health Nutr*. 2009;12(9 SPEC. ISSUE 9A):1663–6.
 23. Amorim Adegboye AR, Linne YM. Diet or exercise, or both, for weight reduction in women after childbirth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(7).
 24. Magkos F, Hjorth MF, Astrup A. Diet and exercise in the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2020;16(10):545–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41574-020-0381-5>
 25. Andrews RC, Cooper AR, Montgomery AA, Norcross AJ, Peters TJ, Sharp DJ, et al. Diet or diet plus physical activity versus usual care in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: The Early ACTID randomised controlled trial. *Lancet*. 2011 Jul;378(9786):129–39.
 26. Delgado-Lista J, Alcalá-Díaz JF, Torres-Peña JD, Quintana-Navarro GM, Fuentes F, García-Ríos A, et al. Long-term secondary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet and a low-fat diet (CORDIOPREV): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2022;399(10338):1876–85.
 27. Brown JM, Everett BM. Cardioprotective diabetes drugs: what cardiologists need to know. *Cardiovasc Endocrinol Metab*. 2019;8(4):96–105.
 28. Ferro EG, Elshazly MB, Bhatt DL. New Antidiabetes Medications and Their Cardiovascular and Renal Benefits. *Cardiol Clin* [Internet]. 2021;39(3):335–51.
 29. Lim S, Oh TJ, Dawson J, Sattar N. Diabetes drugs and stroke risk: Intensive versus conventional glucose-lowering strategies, and implications of recent cardiovascular outcome trials. *Diabetes, Obes Metab*. 2020;22(1):6–15.
 30. Kristensen SL, Rørth R, Jhund PS, Docherty KF, Sattar N, Preiss D, et al. Cardiovascular, mortality, and kidney outcomes with GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cardiovascular outcome trials. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(10):776–85.
 31. Zelniker TA, Wiviott SD, Raz I, Im K, Goodrich EL, Furtado RHM, et al. Comparison of the effects of glucagon-like peptide receptor agonists and sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors for prevention of major adverse cardiovascular and renal outcomes in type 2 diabetes mellitus: Systematic review and meta-analysis of cardio. *Circulation*. 2019;139(17):2022–31.

32. Zhu J, Yu X, Zheng Y, Li J, Wang Y, Lin Y, et al. Association of glucose-lowering medications with cardiovascular outcomes: an umbrella review and evidence map. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2020;8(3):192–205.
33. Watts GF, Jackson P, Mandalia S, Brunt JNH, Lewis ES, Coltart DJ, et al. Nutrient intake and progression of coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 1994;73(5):328–32.
34. de Lorgeril M, Renaud S, Salen P, Monjaud I, Mamelle N, Martin JL, et al. Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet*. 1994;343(8911):1454–9.
35. Sivasankaran S. The cardio-protective diet. 2020;(November 2010):608–16.