

Autor(id): Leel Jaer-Eer

Küsimus: Kas kõikidel 2.tüüpi diabeediga patsientidel on vajalik suurendada kehalist aktiivsust samaste põhimõtete alusel või mitte paremate ravitulemuste saavutamiseks?

Kontekst: ambulatoorne

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust samaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		

HbA1c (%) tõenäosuslik hinnang erinevusele juhuslike efektidega mudeli alusel, aeroobne vähemasti 12-nädalane treening vs kontrollrühm

16 ^{1,a}	juhuslikustatud uuringud	suur ^b	suur ^c	väike	väga suur ^d	puudub	Metaanalüüs. HbA1c rühmasisesest muutuse maksimaalne tõenäosuslik erinevus juhuslike efektidega mudeli põhjal kontroll- ja aeroobset treeningut tegeva rühma vahel on 0,56 (95% CI 0,3-0,82, p<0,001). Metaanalüüsi kaasatud uuringutes oli märkimisväärne heterogeensus (I ² =61,05%, p<0,001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-------------------	--------------------------	-------------------	-------------------	-------	------------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Paastuglühkoos (mmol/L), tõenäosuslik hinnang erinevusele juhuslike efektidega mudeli alusel, aeroobne vähemasti 12-nädalane treening vs kontrollrühm

7 ^{1,a,e}	juhuslikustatud uuringud	suur	suur ^c	väike	väga suur ^d	puudub	Metaanalüüs. Paastuglühkoosi rühmasisesest muutuse maksimaalne tõenäosuslik erinevus juhuslike efektidega mudeli põhjal kontroll- ja aeroobset treeningut tegeva rühma vahel oli 0,76 (95% CI 0,23–1,3, p<0,05). Esines märkimisväärne heterogeensus tulemustes (I ² = 76,67%, p<0,001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	------	-------------------	-------	------------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Kehamassiindeks (KMI, kg/m²), tõenäosuslik hinnang erinevusele juhuslike efektidega mudeli alusel, aeroobne vähemasti 12-nädalane treening vs kontrollrühm

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
13 ^{1,a}	juhuslikustatud uuringud	suur ^c	suur ^c	väike	väga suur ^d	puudub	Metaanalüüs. KMI rühmasisese muutuse maksimaalne tõenäosuslik erinevus juhuslike efektidega mudeli põhjal kontroll- ja aeroobset treeningut tegeva rühma vahel 0,76 (95% CI 0,25–1,27, p<0,05). Metaanalüüsi kaasatud uuringute tulemused märkimisväärselt heterogeensed (I ² = 86,35%, p<0,001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

HbA1c (%) keskmiste erinevus (mean ± SD) aeroobse treeningu (AT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 5.93 ± 0.32%, 3 kuu möödudes vs 5.80 ± 0.39% 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	--	--	---------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (mean ± SD) vastupanutreeningu (RT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 5.80 ± 0.38% 3 kuu möödudes vs 5.46 ± 0.50% 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	--	--	---------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (mean ± SD) aeroobse treeningu + vastupanutreeningu (AT+RT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike ^g	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 5.66 ± 0.35% 3 kuu möödudes vs 5.52 ± 0.46% 24 kuu möödudes, p<0.001				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	--------------------	-------	-------	--------	---	--	--	--	---------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (mean ± SD) kontrollgrupis sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95 % CI)	Absoluutne (95 % CI)		
1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike ^g	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 6.13 ± 0.38% 3 kuu möödudes vs 6.53 ± 0.75% 24 kuu möödudes, p<0.001				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE

Paastuglükoo (mmol/L) keskmiste erinevus (mean ± SD) aeroobse treeningu (AT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike ^g	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 5.63 ± 0.47 mmol/L 3 kuu möödudes vs 5.40 ± 0.56 mmol/L 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	--------------------	-------	-------	--------	--	--	--	--	------------	------------

Paastuglükoo (mmol/L) keskmiste erinevus (mean ± SD) vastupanutreeningu (RT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike ^g	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 5.55 ± 0.73 mmol/L 3 kuu möödudes vs 5.52 ± 0.57 mmol/L 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	--------------------	-------	-------	--------	--	--	--	--	------------	------------

Paastuglükoo (mmol/L) keskmiste erinevus (mean ± SD) aeroobse treeningu + vastupanutreeningu (AT+RT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 5.39 ± 0.48 mmol/L 3 kuu möödudes vs 5.08 ± 0.46 mmol/L 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	--	--	------------	------------

Paastuglükoo (mmol/L) keskmiste erinevus (mean ± SD) kontrollgrupis sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 6.08 ± 0.56 3 kuu möödudes vs 6.59 ± 0.57 mmol/L, 24 kuu möödudes, p<0.001				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	--	--	------------	------------

Kehakaal (kg) keskmiste erinevus (mean ± SD) aeroobse treeningu (AT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 60.27 ± 8.21 kg 3 kuu möödudes vs 57.92 ± 8.50 kg 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE

Kehakaal (kg) keskmiste erinevus (mean ± SD) vastupanutreeningu (RT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 59.15 ± 10.00 kg 3 kuu möödudes vs 58.35 ± 7.73 kg 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	--	--	---------------	------------

Kehakaal (kg) keskmiste erinevus (mean ± SD) aeroobse treeningu + vastupanutreeningu (AT+RT) korral sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 62.03 ± 6.84 kg 3 kuu möödudes vs 58.04 ± 7.25 kg 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	--	--	---------------	------------

Kehakaal (kg) keskmiste erinevus (mean ± SD) kontrollgrupis sekkumisest 3 kuu möödudes vs 24 kuu möödudes

1 ^{2,3,f}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Randomiseeritud kontrollitud uuring, otsene võrdlus. 65.23 ± 8.61 kg 3 kuu möödudes vs 65.74 ± 7.66 kg 24 kuu möödudes, p<0.001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	--	--	---------------	------------

VO2 max (mL/kg/min) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) HIIT vs MICT

3 ^{4,h,i}	juhuslikustatud uuringud	suur ^j	väike	väike	suur ^k	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. (WMD = 3.02 (95% CI 1.42 – 4.61), I ² = 0%, p = 0,0002).				⊕⊕○○ Madal	OLULINE
--------------------	--------------------------	-------------------	-------	-------	-------------------	--------	--	--	--	--	---------------	---------

Paastuglukoos (mmol/L) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) HIIT vs MICT

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
4 ^{4,h,l}	juhuslikustatud uuringud	suur ^j	väike	väike	suur ^k	tugevalt kahtlustatav avaldamise kallutatus ^m	Metaanalüüs, otsene võrdlus. (WMD = 0.11 (95% CI -0.45 – 0.67), I2 = 0%, p = 0,7).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

HbA1c (%) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) HIIT vs MICT

5 ^{4,h,n}	juhuslikustatud uuringud	suur ^j	väike	väike	suur ^k	tugevalt kahtlustatav avaldamise kallutatus ^m	Metaanalüüs, otsene võrdlus. (WMD = -0.17 (95% CI -0.36, 0.02), I2 = 0%, p = 0,07).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------------------	-------	-------	-------------------	--	---	--	--	--	--------------------	------------

VO2 max (mL/kg/min) keskmiste erinevus (MD) vastupanutreening vs aeroobne treening

5 ^{5,o}	juhuslikustatud uuringud	suur ^p	suur ^q	suur ^q	suur ^m	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. MD = 2.86 (95% CI -3.90, -1.81), I2 = 0%, p < 0.00001.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
------------------	--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Paastuglükooos (mmol/L) keskmiste erinevus (MD) struktureeritud treeningprogramm vs kontrollgrupp

5 ^{6,r,s}	vaatlusuuringud	suur ^t	suur ^t	väike	suur ^t	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Keskmiste erinevus (MD) -5,12 (95% CI -7,78 - -2.45) sekkumisgrupp vs kontrollgrupp, heterogeensus I2 99% (P=0.00001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
--------------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------	-------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) struktureeritud treeningprogramm vs kontrollgrupp

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95 % CI)	Absoluutne (95 % CI)		
3 ^{6,s,u}	vaatlusuuringud	suur ^t	suur ^c	väike	suur ^c	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Keskmiste erinevus 0,63 (95% CI -0.82 - 2.08) sekkumisgrupp vs kontrollgrupp, heterogeensus I2 94% (P=0.00001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

KMI (kg/m2) keskmiste erinevus (MD) struktureeritud treeningprogramm vs kontrollgrupp

5 ^{6,s,v}	vaatlusuuringud	suur ^t	suur ^t	väike	suur ^c	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Keskmiste erinevus -0.36 (95% CI -1.51 - 0.79) sekkumisgrupp vs kontrollgrupp, heterogeensus I2 59% (P=0.05),				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
--------------------	-----------------	-------------------	-------------------	-------	-------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) kombineeritud treeningkava vs treeninguta grupp

5 ^{7,w,x}	juhuslikustatud uuringud	suur ^y	suur ^y	suur ^y	suur ^y	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = -0,42 (95% CI -0,63 - -0,21). I2=26%, p<0,0001.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) kombineeritud treeningkava vs aeroobne grupp

4 ^{7,w,z}	juhuslikustatud uuringud	suur ^y	suur ^y	suur ^y	suur ^y	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. MD = -0,22 (95% CI -0,4 - -0,01). I2=6%, p=0,04.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) kombineeritud treeningkava vs anaeroobne grupp

4 ^{7,aa,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^y	suur ^y	suur ^y	suur ^y	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. MD = -0,24 (95% CI -0,52 - 0,03). I2=15%, p=0,09.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) aeroobne grupp vs treeninguta grupp

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
14 ^{7,ab,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. MD= -0,34 (95% CI -0,54 - -0,15). I2=57%, p=0,0006.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) aeroobne grupp vs anaeroobne grupp

6 ^{7,ad,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. MD= -0,05 (95% CI -0,25 - 0,14). I2=0%, p=0,58.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) keskmiste erinevus (MD) anaeroobne grupp vs treeninguta grupp

6 ^{7,ae}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. MD = -0,21 (95% CI -0,39 - -0,03). I2=0%, p=0,02.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

Paastupasmaglükooos (mmol/L) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) kombineeritud grupp vs treeninguta grupp

2 ^{7,af,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD 3,87 (95% CI -11,90 - 19,36), I2=0%, p=0,32.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Paastupasmaglükooos (mmol/L) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga aeroobne grupp vs treeninguta grupp

9 ^{ag,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD -14,95 (95% -27,51 - -2,39), I2=77%, p=0,00.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Paastupasmaglükooos (mmol/L) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga aeroobne grupp vs supervisiooniga anaeroobne grupp

4 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD= -0,85 (95% CI -19,13 - 17,44), I2=40%, p=0,17.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

Paastupasmaglükooos (mmol/L) kaalutud keskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga anaeroobne grupp vs treeninguta grupp

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95 % CI)	Absoluutne (95 % CI)		
2 ^{7,ai,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = 4,78 (95% CI -18,84 - 28,41), I ² =0%, p=0,76.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

KMI (kg/m²) kaalutudkeskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga aeroobne vs anaeroobne grupp

3 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = 0,28 (95% CI -1,26 - 1,82), I ² =0%, p=0,78.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

KMI (kg/m²) kaalutudkeskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga anaeroobne vs treeninguta grupp

3 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = -1,04 (-3,26 - 1,18), I ² =28%, p=0,25.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

KMI (kg/m²) kaalutudkeskmiste erinevus (WMD) kombineeritud treeninggrupp vs treeninguta grupp

3 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = -0,19 (95% CI -1,75 - 1,37), I ² =0%, p=0,50.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

KMI (kg/m²) kaalutudkeskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga aeroobne treening vs treeninguta grupp

8 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = -1,72 (95% CI -2,74 - -0,71), I ² =2%, p=0,41.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

KMI (kg/m²) kaalutudkeskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga aeroobne treening vs kombineeritud treeninguga grupp

3 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = -0,68 (95% CI -2,18 - 0,81), I ² =0%, p=0,94.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

KMI (kg/m²) kaalutudkeskmiste erinevus (WMD) supervisiooniga anaeroobne treening vs kombineeritud treeninguga grupp

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
3 ^{7,ah,w}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	suur ^{ac}	puudub	Võrgustik metaanalüüs, otsene võrdlus. WMD = -0,97 (95% CI -2,45 - 0,50), I ² =0%, p=0,68.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

HbA1c (%) koondatud kaalutud keskmine erinevus (pooled WMD) erinevate treeningute mõjul

48 ^{8,aj}	juhuslikustatud uuringud	suur ^m	väike	väike	suur ^m	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Koondatud kaalutud keskmine erinevus (pooled WMD) HbA1c osas oli -0.5% (95% CI, -0.6 kuni -0.4); Q = 119,0, P < 0.05, I ² = 39.5%.				⊕⊕○○ Madal	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------------------	-------	-------	-------------------	--------	--	--	--	--	---------------	------------

VO2 max (mL/kg/min) keskmine erinevus (MD) HIIT-treening vs kontrollgrupp

9 ^{9,ak}	juhuslikustatud uuringud	suur ^m	väike	väike	väike	tugevalt kahtlustatav avaldamise kallutatus ^m	Metaanalüüs, otsene võrdlus. VO2 max keskmine muutus oli 5.09 mL/kg/min (95%CI 2,99; 7,19, I ² = 80.89, p<0,001).				⊕⊕○○ Madal	KRIITILINE
-------------------	--------------------------	-------------------	-------	-------	-------	--	--	--	--	--	---------------	------------

VO2 max (mL/kg/min) keskmine erinevus (MD) HIIT-treening vs MICT-treening

11 ^{9,al}	juhuslikustatud uuringud	suur ^m	väike	väike	väike	tugevalt kahtlustatav avaldamise kallutatus ^m	Metaanalüüs, otsene võrdlus. VO2 max keskmine muutus oli 1,9 mL/kg/min (95%CI 0,81; 2,98, I ² = 25.62, p<0,001).				⊕⊕○○ Madal	KRIITILINE
--------------------	--------------------------	-------------------	-------	-------	-------	--	---	--	--	--	---------------	------------

HbA1c (%) keskmine muutus (MD) HIIT-treening vs kontrollgrupp

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
10 ^{9,am}	juhuslikustatud uuringud	suur ^m	väike	väike	väike	tugevalt kahtlustatav avaldamise kallutatus ^m	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Keskmine muutus HbA1c osas oli 0.8% (95%CI 1,06; 0,49, I2 = 77.31, p < 0.001).				⊕⊕○○ Madal	KRIITILINE

HbA1c (%) keskmine muutus (MD) HIIT-treening vs MICT-treening

8 ^{9,an}	juhuslikustatud uuringud	suur ^m	väike	väike	väike	tugevalt kahtlustatav avaldamise kallutatus ^m	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Keskmine erinevus -0,114 95% CI -0,350; 0,121, I2 = 0, p = 0,342.				⊕⊕○○ Madal	KRIITILINE
-------------------	--------------------------	-------------------	-------	-------	-------	--	--	--	--	--	---------------	------------

HbA1c (%) keskmine muutus (MD) aeroobne 30-minutiline treening nädalas vs kontrollgrupp

26 ^{10,ao}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Näitati, et iga 30-minutiline sekkumine nädala lõikes vähendas HbA1c taset keskmiselt (MD=mean difference) -0,22 võrra (95% CI -0,29 kuni -0,15; I2=88%, p=0,00.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	--	--	--	--	---------------	------------

HbA1c (%) keskmine muutus (MD) aeroobne 140-minutiline treening nädalas vs kontrollgrupp

26 ^{10,ao}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	väike	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Leiti, et kõrgeim langus HbA1c tasemes saavutati nädalas 140-minutilise sekkumise juures, langus keskmiselt (MD) -0,88 (95% CI -1,22 kuni -0,53). p<0,001.				⊕⊕⊕⊕ Kõrge	KRIITILINE
---------------------	--------------------------	-------	-------	-------	-------	--------	---	--	--	--	---------------	------------

Ravimkoormuse vähenemine (%) aeroobne treening vs kontrollgrupp

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95% CI)	Absoluutne (95% CI)		
7 ^{10,ap}	juhuslikustatud uuringud	väike	väike	väike	suur ^m	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Aeroobne treening vähendas ravimite kasutamise vajadust 13l inimesel 100st (riski vahe: 0,13 (95% CI 0,02 - 0,23), I2=69%, p=0,02.				⊕⊕⊕○ Mõõdukas	KRIITILINE

HbA1c (%) koondatud keskmise standardiseerimata erinevus (pooled raw mean difference) HT (hypertrophy training) vs kontrollgrupid

11 ^{11,aq,ar}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Leiti, et koondatud standardiseerimata keskmine erinevus (pooled raw mean difference, pooled RMD) HbA1c osas HT vs kontrollgruppide vahel (11 uuringut, 589 osalejat) oli -0.50% (CI 95% -0.79 kuni -0.21, P = 0,002).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
------------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

HbA1c (%) koondatud keskmise standardiseerimata erinevus (pooled raw mean difference) MERT (muscular endurance training) vs kontrollgrupid

7 ^{11,aq,at}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Pooled RMD MERT vs kontrollgruppide vahel (7 uuringut, 201 osalejat) -0.34% (CI 95% -0.61 kuni -0.08, P = 0,012).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

Paastuglühkoos (mmol/L) keskmine erinevus (MD) HT (hypertrophy training) vs kontrollgrupid

9 ^{11,aq,au}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. Paastuglühkoos vähenes uuringutes, kus võrreldi HT-d ja kontrollgruppe (9 uuringut, 443 osalejat) 0.92 mmol/L (-1.57 kuni -0.27, P = 0,005).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	--	--	--	--	--------------------	------------

Ülakeha lihaskõhu suurenemine (SMD) HT (hypertrophy training) vs kontrollgrupid

Tõendatuse astme hinnang							Uuritavate arv		Mõju		Tõendatuse aste	Olulisus
Uuringute arv	Uuringukavand	Nihke tõenäosus	Tõenduse ebakõla	Tõenduse kaudsus	Tõenduse ebatäpsus	Muud kaalutlused	suurendada kehalist aktiivsust sarnaste põhimõtete alusel	mitte	Suhteline (95 % CI)	Absoluutne (95 % CI)		
5 ^{11,aq,av}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. SMD = 1,29 (5 uuringut, 290 osalejat) (95% CI 0,47 kuni 2,10, P = 0,002).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE

Ülakeha lihasjõu suurenemine (SMD) MERT (muscle endurance training) vs kontrollgrupid

5 ^{11,aq,aw}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. SMD 1,02 (5 uuringut, 180 osalejat) (95% CI 0,52–1,52, P < 0,001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Alakeha lihasjõu suurenemine (SMD) HT (hypertrophy training) vs kontrollgrupid

7 ^{11,aq,ax}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. SMD 0,92 (95% CI 0,37 kuni 1,48), P = 0,001.				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

Alakeha lihasjõu suurenemine (SMD) MERT (muscle endurance training) vs kontrollgrupid

5 ^{11,aq,ay}	juhuslikustatud uuringud	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	suur ^{as}	puudub	Metaanalüüs, otsene võrdlus. SMD 1,37 (95% CI 0,82 kuni 1,91, P < 0,001).				⊕○○○ Väga madal	KRIITILINE
-----------------------	--------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------	---	--	--	--	--------------------	------------

CI: confidence interval

Selgitused

a. Osalejaid olid 30- kuni 75-aastased mõlemast soost 2. tüüpi diabeediga patsiendid, uuringgruppides oli kokku 374 osalejat ning kontrollrühmades 329 osalejat. Kaasatud uuringud viidi läbi ülikoolides, suurtes riiklikes haiglates ning kogukonnapõhistes treeningrajatistes. Aeroobsete treeningprogrammide keskmine intensiivsus varieerus 50% ja 75% vahel (enim 60-70%) . Sekkumiste maht varieerus kogukestvuselt 20st tunnist 144 tunnini ja 90st minutist 195 minutini nädala kohta. Sekkumise kestvus varieerus 50-minutilise treeningust 2 korda nädalas 12 nädala vältel kuni 60-minutilise treeninguni 2 korda nädalas 72 nädala vältel (keskmine kestvus 12 nädalat). Treening oli peamiselt aeroobne nagu näiteks jalgrattasõit, sörkjooks, kõnd. 75% uuritavatest treenis 3 korda nädalas, kahes uuringus osalejad treenisid vaid 2-l korral nädalas ning kahes uuringus osalejad kuni 5-l korral nädalas. Kontrollgrupis osalejad sihtpäraste treeninguga ei tegelelud.

b. Kõrge heterogeensus sekkumistes (kestused 12 kuni 72 nädalat), tulemustes ($I2=86,35\%$, $p<0,001$)

c. Tulemused väga heterogeensed, tulemustes laiad usaldusvahemikud

d. Kaasatud uuringutes vähe patsiente ja tulemustes suured usaldusvahemikud.

e. Algselt kaasati kaheksa uuringut, üks uuring jäeti kõrvale liiga suure tulemuste jaotuvuse tõttu (K)

f. 134 prediabeediga uuritavat jaotati neljaks gruppi: aeroobse treeningu (AT) grupp 34 osalejaga, vastupidavustreeningu (RT) grupp 31 osalejaga, kombineeritud treeningu (AT+RT) grupp 37 osalejaga ning kontrollgrupp. Treeningud toimusid 3 korda nädalas mittejärjestikustel päevadel, kestsid kõik 60 minutit. AT-grupi treeninguks oli aeroobne tantsutrenn: 5 minutit soojendust, 50 minutit põhiosa, 5 minutit venitusharjutusi, treeningu intensiivsus 60-70% maksimaalsest südamelöögisagedusest. RT-gruppi teostas harjutusi suurematele lihaskrappidele (nt rinnalt või kätega üles või jalgadega surumine jms), treeningvahendina kasutati kummilinti, ühe korduse raskus oli 60-80% maksimaalsest jõust. AT+RT-grupi treening oli kombineeritud kahest eelnevast: 30 minutit RT-d, millele järgnes kohe 30 minutit AT-d. Kontrollgrupis osalejatel soovitati toimetada endale tavapärasel viisil ning elukorralduses muutuseid füüsilise poole osas mitte teha.

g. Ei ole võimalik hinnata.

h. Kõrge intensiivsusega intervalltreening koosnes intensiivsest osast (saavutati 85-95% maksimaalsest südamelöögisagedusest), millele järgnes kas samapikkune või veidi pikem puhkeperiood või vähemintensiivne koormus, keskmise intensiivsusega pidev treening oli ühtlase koormusega ning pingutus oli väiksem (40-70% maksimaalsest südamelöögisagedusest).

i. HIIT-rühmas 46 osalejat, MICT-rühmas 43 osalejat.

j. Enamjaolt polnud uuringud pimedatud ning tuvastati probleemrandomiseerimise osas.

k. Väike uuringute ning osalejate arv.

l. HIIT-rühmas 41 osalejat, MICT-rühmas 41 osalejat.

m. Hinnanud metaanalüüsi koostajad.

n. HIIT-rühmas 61 osalejat, MICT-rühmas 58 osalejat.

o. Uuringud, millest käsitleti aeroobset treeningut, oli enamlevinud sekkumisviisiks kõnd, aga kasutati ka treeningergomeetreid. Vastupidavustreeningu -uuringutes tehti harjutusi enamjaolt suurtele lihaskrappidele. Sekkumise kestus oli 8-48 nädalat, 20-60 minutit päevas, 2-5 korda nädalas. VO2 max taset mõõdeti kokku 5-s uuringus, vastupidavustreeninguga tegeles 126 inimest, aeroobse treeninguga 121 inimest.

p. Hinnatud metaanalüüsi koostajate poolt, sest treeningprotokollid uuringute vahel olid erinevad.

q. Hinnatud metaanalüüsi koostajate poolt, sest esines piiranguid.

r. Taset mõõdeti 5-s uuringus, 144 inimest sekkumisgruppides ning 118 kontrollgruppides.

s. Kõik treeninggruppides osalejad olid 2. tüüpi diabeediga, kontrollgruppidesse valiti terved samaealised patsiendid. Treeninggruppides osalejad tegelesid kas aeroobse treeninguga (pideva või intervalltreeninguga, nii madal kui ka kõrge intensiivsus), progresseeruva vastupidavustreeninguga või mainitud kahest kokkupandud kombineeritud treeninguga. Ühes uuringus 55 osalejaga kasutati treeninggrupis lisaks treeningule veel toitumisalast sekkumist. Uuringud viidi läbi aastatel 2001-2015, sekkumise kestus oli 6-24 nädalat. Kontrollgruppe kõigis meta-analüüsi kaasatud uuringutes polnud, osaliselt oli tegu ka jälgimisuurinutega, kontrollgrupid kas teostasid venitusharjutusi või eraldi treeninguga ei tegeleud.

t. Uuringutes erinevad kestusega sekkumised, tulemuste heterogeensus

u. Taset mõõdeti 3-s uuringus, 78 inimest sekkumisgruppides ning 90 inimest kontrollgruppides.

v. 5 uuringut, 156 inimest sekkumisgruppides vs 140 kontrollgruppides.

w. Treeninggrupid jagunesid aeroobseteks (nii supervisiooniga kui ilma), anaeroobseteks (nii supervisiooniga kui ilma), kombineeritud treeninguga gruppideks ning treeninguta gruppideks.

x. Kombineeritud treeningu rühmas osalejaid 220, treeninguta rühmas 198.

y. Metaanalüüsi kaasatud ühte uuringut ei olnud hinnatud.

z. Kombineeritud treeningu rühmas oli osalejaid 168, aeroobses rühmas 161.

aa. Kombineeritud treeningkavaga rühmas 168 osalejat, anaeroobses rühmas 161 osalejat.

ab. Aeroobse treeningu rühmas oli 585 osalejat, treeninguta rühmas 503 osalejat.

ac. Esines uuringuid, mida ei olnud hinnatud.

ad. Aeroobse treeningu grupis oli 211 osalejat, anaeroobse grupis 180.

ae. Anaeroobses grupis 211, treeninguta grupis 180 osalejat.

af. Kombineeritud rühmas 63 osalejat, treeninguta grupis 74.

ag. Supervisiooniga aeroobses grupis 397 osalejat, treeninguta grupis 345 osalejat.

ah. Osalejate arvu polnud antud.

ai. Anaeroobses rühmas 36 osalejat, treeninguta rühmas 39 osalejat.

aj. Metaanalüüsi valiti 48 randomiseeritud kontrolluuringut 2395 osalejaga (1514 uuringgruppides ning 881 kontrollgruppides), uuringutes osalejad olid kõik täiskasvanud ning uuringute pikkus oli vähemasti 12 nädalat, uuringutes ei kasutatud treeningule lisaks ühtegi sekkumismeetodit. 52,4% uuringutes osalejatest olid naised, keskmine vanus 55,2 aastat, keskmine KMI 31,4 kg/m², 2. tüüpi diabeedi diagnoosi saamisest olid keskmiselt möödas 7,2 aastat, 88,1% uuritavatest tarvitas ravimeid, treeningute intensiivsus oli keskmisel 5,1 METi, ühe treeningkorra kestvus keskmiselt 54 minutit, treeningute keskmine sagedus 3,2 korda nädalas, sekkumise keskmine kestvus 21,5 nädalat. Sekkumisprotokollid olid kõik väga erinevad, kuid 28 uuringus 48st kasutati sekkumisenäeroobset treeningut.

ak. VO2 max muutust HIIT-treening vs kontrollgrupp uuriti 9s uuringus (299 osalejat, HIIT-grupis 149 inimest, kontrollgruppis 150 inimest).

al. VO2 max muutust HIIT-treening vs MICT-treening uuriti 11s uuringus (449 osalejat, HIIT-grupis 219 inimest, kontrollgruppis 230 inimest).

am. HbA1c muutust HIIT-treening vs kontrollgrupp uuriti 10s uuringus (300 osalejat, HIIT-grupis 153 inimest, kontrollgruppis 147 osalejat).

an. HbA1c muutust HIIT-treening vs MICT uuriti 8-s uuringus (202 osalejat, HIIT-grupis 100 inimest, kontrollgruppis 102 inimest).

ao. Metaanalüüsi kaasati 26 uuringut 1253 inimesega, mis olid läbi viidud aastatel 1994-2020. Täpset arvu erinevates gruppides polnud välja toodud.

ap. Ravimkoormuse (hüpooglükeemilised ravimid) vähenemist analüüsiti 7s uuringus 375 osalejaga, täpset gruppide jaotust polnud välja toodud.

aq. Vastupidavustreening jaotati kaheks: lihashüpertroofiatreening ning lihaskvastupidavustreening. Lihashüpertroofiatreeningu põhieesmärk on lihaskmassi suurendamine. Treeningu ülesehitus: 2-4 sessiooni nädalas, 1 kordus 70%-85% maksimaalsest lihaskjõust, 1-3 seeriat 8-12 kordusega, puhkeperiood seeriavahel 1-2 minutit.

Lihavastupidavustreeningu põhieesmärk on suurendada konkreetsete lihaste/lihasrühmade võimet avaldada korduvalt submaksimaalselt vastupidavust. Treeningu ülesehitus: 2-4 päeva nädalas, 1 kordus kuni 70% maksimaalsest lihasjõust, 2-4 seeriat 10-25 kordusega, puhkeperiood seeriade vahel 30 sekundit – 1 minut.

ar. 589 osalejat uuringutes kokku.

as. Üldiselt näitas süstemaatilises ülevaates sisaldunud 58 RCT-st 22 uuringut kõrget riski tulemustes kahtlemiseks, 17 uuringus keskmist riski, 18 madala kallutatuse riski ja 1 väga madalat kallutatuse riski.

at. 7 uuringut, 201 osalejat, täpsustust polnud.

au. 443 osalejat, täpsustust polnud.

av. 290 osalejat, täpsustust polnud.

aw. 180 osalejat, täpsustust polnud.

ax. 429 osalejat, täpsustust polnud.

ay. 187 osalejat, täpsustust polnud.

Viited

- 1.Wrench, E., Rattley, K., Lambert, J.E., Killick, R., Hayes, L.D., Lauder, R.M., Gaffney, C.J.. There is no dose–response relationship between the amount of exercise and improvement in HbA1c in interventions over 12 weeks in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis and meta-regression.. *Acta Diabetologica*; 2022.
- 2.Dai X, Zhai L, Chen Q, et al.. Two-year-supervised resistance training prevented diabetes incidence in people with prediabetes: A randomised control trial.. *Diabetes Metab Res Rev.*; 2019.
- 3.Sarker, A., Das, R., Ether, S., Shariful Islam, M., Saif-Ur-Rahman, K.M.. Non-pharmacological interventions for the prevention of type 2 diabetes in low-income and middle-income countries: a systematic review of randomised controlled trials.. *BMJ Open*; 2022.
- 4.De Nardi, A.T., Tolves, T., Lenzi, T.L., Signori, L.U., Silva, A.M.V.D. High-intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes: A meta-analysis.. *Diabetes Research and Clinical Practice*; 2018.
- 5.Nery, C., Moraes, S.R.A., Novaes, K.A., Bezerra, M.A., Silveira, P.V.C., Lemos, A. Effectiveness of resistance exercise compared to aerobic exercise without insulin therapy in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis.. *Brazilian Journal of Physical Therapy*; 2017.
- 6.al, Sampath, Kumar, et. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*; 2019.
- 7.Mannucci, E., Bonifazi, A., Monami, M.. Comparison between different types of exercise training in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and network metanalysis of randomized controlled trials.. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*; 2021.
- 8.Igarashi, Y., Akazawa, N., Maeda, S.. The relationship between the level of exercise and hemoglobin A1c in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*; 2021.
- 9.de Mello, M.B., Righi, N.C., Schuch, F.B., Signori, L.U., Silva, A.M.V.D.. Effect of high-intensity interval training protocols on VO2max and HbA1c level in people with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*; 2022.

10. Jayedi, A., Emadi, A., Shab-Bidar, S. Dose-Dependent Effect of Supervised Aerobic Exercise on HbA1c in Patients with Type 2 Diabetes: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine*; 2022.

11. Acosta-Manzano, P., Rodriguez-Ayllon, M., Acosta, F.M., Niederseer, D., Niebauer, J.. Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and metaanalysis.. *Obesity Reviews*; 2020.