

Sportterápia alkalmazása és hatékonyságának felmérése II. típusú diabetes mellitusban szenvedő pácienseknél

Szilágyi Brigitta, Járomi Melinda, Makai Alexandra

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar
Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet

Összefoglalás

Célkitűzés: 3 hónapos kombinált mozgásprogram hatékonyságának felmérése II. típusú diabetes mellitusos pácienseknél a fizikális képességeik, fittségük változására.

Adatok és módszerek: A prospektív kutatásba nem véletlenszerű mintaválasztással 21 II. típusú diabeteses került beválasztásra. A fittséget öt tesztel mértük fel. A musculus biceps brachii, m. quadriceps femoris, valamint a m. gluteus maximus izomerő állóképességét, a váll körüli izomzat (m. infra-supraspinatus, m. subscapularis, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, m. triceps brachii), a lumbalis paravertebralis izomzatot és az ischiocruralis izomzat hajlékonyságát vizsgáltuk. A cardiorespiratoricus állóképességet 6 perces járástesttel vizsgáltuk. A mozgásprogram 3 hónapig tartott, kombinált (aerob és rezisztencia) mozgásformát tartalmazott. A leíró statisztikai elemzés mellett párosított t-próbát és khi-négyzet próbát végeztünk, SPSS 22.0 programmal, 95%-os valószínűségi szinten ($p < 0,05$).

Eredmények: A mozgásprogram felénél mért jobb ($p = 0,002$) és bal ($p = 0,002$) m. biceps brachii erő állóképesség teszt, a m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus erő állóképesség teszt ($p = 0,028$) és a 6 perces járástest ($p = 0,005$) szignifikánsan javult a mozgásprogram kezdetéhez képest. A váll körüli izmok nyújthatósága esetén $p_{\text{jobb magastartásban}} = 0,812$, $p_{\text{bal magastartásban}} = 0,565$ lett, a lumbalis paravertebralis és ischiocruralis izomzat nyújthatóság vizsgálatakor $p_{\text{jobb kar nyújt}} = 0,364$, $p_{\text{bal kar nyújt}} = 0,616$ lett. A terápia végén mért jobb ($p < 0,001$), bal ($p < 0,001$) m. biceps brachii erő állóképesség teszt, a m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus erő állóképesség teszt ($p < 0,001$) és a 6 perces járástest ($p < 0,001$) szintén szignifikánsan változott a terápia kezdetéhez képest. A váll körüli izmok nyújthatósági tesztje során $p_{\text{jobb magastartásban}} = 0,249$, $p_{\text{bal magastartásban}} = 0,142$ lett. A lumbalis szakasz és a comb hátsó részének nyújtásakor $p_{\text{jobb kar nyújt}} = 0,827$, $p_{\text{bal kar nyújt}} = 0,576$ lett.

Következtetések: A kombinált testedzés hatékony II. típusú cukorbetegség fittségének fejlesztésében.

Kulcsszavak: diabetes, fizikai aktivitás, fittség, fizikális képességek

Application and examination of effectiveness of sport therapy for patients with type-II diabetes mellitus

Summary

Objective: To examine the effectiveness of a 3-month combined exercise program among patients with type II diabetes mellitus to influence the physical abilities.

Material and method: 21 patients were involved in our prospective research, with non-random sample selection. We tested the physical abilities with 5 tests. Two of the 5 tested muscle strength endurance of m. biceps brachii, m. quadriceps femoris and m. gluteus maximus. Two tests examined flexibility of the muscles, which surrounded the shoulder (m. infra-supraspinatus, m. subscapularis, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, m. triceps brachii), the musculature of lumbar paravertebral and ischiocrural. One tested cardiorespiratory fitness with 6-minute walk test. During the program we were doing combined (aerob + resistance training) physical training. The statistical calculations were done using SPSS version 22.0 We performed descriptive analysis, paired t-test and χ^2 test on a 95% probability level.

Results: After a month and a half results of right arm curl ($p = 0,002$) and left ($p = 0,002$), chair stand test ($p = 0,028$) and 6-minute walk test ($p = 0,005$) were significant compared to the beginning of the therapy. The result of the flexibility test of the muscles surrounded by the shoulder were $p_{\text{right arm overhead}} = 0,812$, $p_{\text{left arm overhead}} = 0,565$, the result of the flexibility test of lumbar paravertebral and ischiocrural musculature were $p_{\text{right}} = 0,364$, $p_{\text{left}} = 0,616$. Arm curl with right ($p < 0,001$), and left arm ($p < 0,001$), the 6-minute walk test ($p < 0,001$) and the chair stand test ($p < 0,001$) has been largely changed on the 12th week since the first week. The result of the muscles surrounded the shoulder were $p_{\text{right arm overhead}} = 0,249$, $p_{\text{left arm overhead}} = 0,142$, the result of the lumbar paravertebral and ischiocrural musculature test were $p_{\text{right}} = 0,827$, $p_{\text{left}} = 0,576$.

Conclusions: Combined exercise program is effective to develop physical abilities and fitness among patient with type II diabetes.

Keywords: diabetes, physical activity, fitness, physical abilities

Bevezetés, problémafelvetés

Az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelvében leírtak szerint a jelenleg világméretben 171 millióra becsült cukorbetegszám (20 éven felüliek körében) 2030-ra várhatóan 366 millióra fog növekedni, így a diabetes mellitus tekintetében világméretű problémáról beszélhetünk már [1]. Hazánkban a felnőtt korban előforduló cukorbetegség gyakoriságát 5,0-5,5 %-ra becsülik, tehát körülbelül fél millió embert érint. A cukorbetegség több mint 90%-a felnőttkori, II. típusú diabetesben szenved, a magasabb életkor felé haladva a gyakorisága nő, ami elérheti a 15-20%-os arányt is [1].

Az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelve megfogalmazza azt is, hogy a betegség kórlefolyásának megváltozása miatt manapság a legfőbb klinikai gondot elsősorban a késői szövődmények képezik, így a micro- és macroangiopathiás szövődmények kezelése az egyik leghangsúlyosabb terület a klinikai cukorbeteggondozás terén [1]. A diabetes következményei közé tartozik még az izmokban a mitochondrium oxidatív energiatermelő képességének csökkenése. Az oxidatív károsodás miatti membránvesztés, az aerob enzimaktivitás csökkenése, a zsírégető képesség romlása és a lipidek felszaporodása az izomsejten belül, emellett az úgynevezett szétkapcsoló fehérjék túlságosan csökkent vagy fokozott aktivitása miatt is romló energiatermelő képesség jellemzi a diabetesesek izmait. Az inzulinrezisztencia növeli az izomsejtek lipid- és zsírtartalmát. A rendszeres testedzés mindezt az ellenkező irányba képes módosítani, emellett az is elmondható, hogy a szívizomra is direkt hatása van [2]. Az izomzatot, mint metabolikusan aktív, a cukrot és a zsírokat elégető szövetnek kell felfogni. Az izomtömeg növelés tehát egyrészt az inzulinérzékenység növelésében játszik szerepet, másrészt előkészíti az izmok állóképességét az aerob mozgáshoz [2]. Terhelés hatására az izomzat erősödik, megvastagszik az izomrost, nő a miofibrillumok és a bennük anyagcserét folytató mitochondriumok száma,

emellett fokozódik az izmokban a vércukor csökkentésben szerepet játszó enzimek aktivitása, és nő a glukóztranszporterek száma. Az izomerő növekedésével több inzulint képesek felvenni az izmok, így csökkentik a vércukor szintet [3, 4].

Javuló fizikális képességek elősegítik az egészségesebb életvitelt, ezzel növelve a cukorbeteg fizikai aktivitását és egyben életminőségét [5]. Nemzetközi kutatások alátámasztották a rendszeres testedzés vércukorszint, cardiovascularis rizikó faktor, testsúly csökkentő és életminőség javító hatását. A szövődmények (neuropathia, nephropathia) ezáltal megelőzhetők vagy késleltethetők [3]. A megfelelően végzett rendszeres testmozgás tehát képes pozitív irányba befolyásolni a glikémiás indexet, ezzel csökkentve a II. típusú diabetes kialakulásának gyakoriságát [1, 6].

Célkitűzés

Egy klinikai céllal végzett sportterápia mozgásprogram kidolgozása és hatékonyságának vizsgálata a cukorbeteg fizikális képességeire.

Hipotézisek

1. Egy 3 hónapig végzett sportterápia hatására növelhető a II. típusú diabetes mellitusos betegek izomerő állóképessége,
2. A sportterápia hatására növelhető az izmok nyújthatósága,
3. A 3 hónapos sportterápia kedvezően hat a II. típusú diabetes mellitusos betegek cardiorespiratoricus állóképességére.

Vizsgálati anyag és módszer

Mintaválasztás módjának feltételei

Klinikai vizsgálatunkban véletlenszerű, kényszeri mintavételi eljárást alkalmaztunk. A mozgásprogramban olyan II. típusú cukorbeteg betegek vehettek részt, akiken legalább 1 éve diagnosztizálták cukorbetegségüket. A mozgásprogram kizárási kritériumai közé tartozott az I. típusú diabetes mellitus, a gestációs

diabetes, a prediabetes, egyéb speciális diabetes-formák, a 16,6 mmol/l feletti vércukorszint, a 13,3 mmol/l feletti vércukorszint úgy, ha a vizeletben ketontestek találhatók, a 100/min feletti pulzusszám, a kezeletlen hypertonia (180 Hgmm feletti nyugalmi systolés, és 105 Hgmm feletti diastolés értékkel 20 Hgmm-t meghaladó systolés vérnyomásesés az utóbbi időben, melyet nem gyógyszer okozott), a kezeletlen, nagy kockázatot jelentő proliferatív retinopathia, a nem régi, jelentős vérzés a szemben (ha retinopathiája van), a kezeletlen veseelégtelenség, a súlyos autonóm neuropathia, mely az edzés során a systolés vérnyomás veszélyes esését okozhatja, az instabil angina pectoris, a megfelelő kivizsgálás és kezelés nélküli, jelentős nyugalmi EKG változás a közelmúltban, az embolisatio a közelmúltban, a thrombophlebitis vagy intracardialis thrombus, az aktív vagy gyanított myocarditis vagy pericarditis, az akut vagy kezeletlen szívelégtelenség, a mérsékelt vagy súlyos aorta stenosis, a klinikailag jelentős hypertrophiás obstruktív cardiomyopathia, a feltételezett vagy ismert (szív- vagy ér) aneurysma, a klinikailag jelentősnek tartható pitvari és kamrai arrhythmia, a harmadfokú atrioventricularis blokk, a kezeletlen anyagcsere betegség, mint például thyreotoxicosis vagy myxoedema, az akut infectio vagy láz, valamint a krónikus fertőző betegségek [5].

Elemszám meghatározása

A felmérésben 23 fő vett részt, a mozgásprogramot 21 fejezte be. A két kizárásra került személyből az egyik egészségügyi állapota nem engedte a további testedzést, a másik személy vérnyomása a további részvételhez nem volt a megengedett határon belül. A 21 főből 14 nő, 7 férfi volt. Átlag életkoruk 60,7 (22-72) év, a II. típusú diabetes mellitus diagnózis felállítása óta eltelt idő átlagosan 20,3 (2,4-46,1) év volt.

A vizsgálat helye

A mozgásprogramot a Pécsi Tudományegyetem (PTE) Klinikai Központ II. sz. Belgyógyászati Klinika és Nephrológiai Centrumban és a PTE Egészségtudományi Kar Fizioterápiás és Sporttudományi Intézetében végeztük. Az kültéri foglalkozásokat Pécsen, Kertvárosban tartottuk meg.

A vizsgálat ideje

Vizsgálatainkat 2013. június 27-től 2014. február 7-éig végeztük.

Adatgyűjtési módszerek és eszközök

Kutatásetikai meghatározások

Klinikai kutatásunkat a PTE KK Regionális és Intézményi Kutatásetikai Bizottsága engedélyezte (Kutatási engedély száma: 5247). A mozgásprogramban való részvétel önkéntesen, anonim módon történt. Minden résztvevőt előzetesen tájékoztattunk a vizsgálat céljáról, menetéről és lehetséges előnyeiről. Arra is felhívtuk a figyelmet, hogy a részvétel nem jelent semmilyen többlet költséget és hogy bármikor lehetőségük van kilépni a kutatásból anélkül, hogy meg kellene indokolniuk. Minden vizsgált személy beleegyező nyilatkozatot töltött ki, amin szerepelt, hogy a mellékelt beteg tájékoztatót elolvasta, megértette és tudatában van annak, hogy bármikor indoklás nélkül visszavonhatja beleegyezését, úgy, hogy ez nem befolyásolja későbbi ellátását. Szerepelt benne az is, hogy a kutatásunkban az adatait a beteg tájékoztatóban leírtak szerint, név nélkül használhatjuk fel.

Orvosi dokumentációk elemzése

Orvos engedélyezte a mozgásprogramban való részvételt, és folyamatosan kontrollálta a betegek állapotát, laboreredményét, gyógyszerelését. A betegek által folytatott diétában változás nem történt. A betegek gyógyszeres kezelésén nem változtattak, azonban a mozgásprogram metabolikus hatására a páciensek nagy részénél szükség volt az inzulin adag csökkentésére.

Fizikális képességek mérése

A résztvevők általános fittségét a terápia megkezdése előtt a 6. héten és a 12. héten vizsgáltuk meg. A vizsgálat során öt tesztet végeztünk, ebből kettő az izomerő állóképességre, kettő a hajlékonyságra és egy a cardiorespiratoricus állóképességre vonatkozott [7, 8].

Izomerő állóképességet vizsgáló tesztek:

Az első tesztnél a m. biceps brachii állóképességét vizsgáltuk. A teszt kivitelezése során egy fél kilós súlyzóra, egy stopperóra és egy székre volt szükség. Kértük a résztvevőket, hogy üljenek le a székre úgy, hogy a lábuk érje a talajt, húzzák ki magukat, egyik kezükbe vegyék fel a fél kilós súlyzót, a felkarjukat tartsák a törzsük mellett és ismételten, teljes pályán hajlítsák be és nyújtsák ki a könyököket. A teszt ideje oldalanként fél perc volt, majd feljegyeztük a hajlítások-nyújtások számát.

A második tesztnél arra kértük a résztvevőket, hogy üljenek le egy székre úgy, hogy a lábuk érje a talajt, majd lemértük a fél percen belüli teljes pályán végzett felállások leülések számát. Ez a teszt elsősorban a m. quadriceps femoris és a m. gluteus maximus állóképességét mérte fel [7, 8].

Hajlékonyságot vizsgáló tesztek:

Az első tesztnél megkértük a résztvevőket, hogy üljenek le egy székre, a lábuk érje a talajt, majd nyújtsák ki a jobb lábukat a combjuk folytatásába és a törzsükkel előre hajolva, karjaikat kinyújtva próbálják meg elérni a jobb középső (3-as ujj) ujjukkal a nagylábujjukat. Ha összeért a két ujj, akkor 0 cm-et, ha nem ért össze a két ujj, akkor a fennmaradt távolságot regisztráltuk cm-ben. Utána hasonló módon lemértük a bal oldalt is. A teszt során az ischiocruralis és lumbalis paravertebralis izomzat flexibilitását teszteltük.

A második nyújthatóságot vizsgáló teszt során arra kértük a betegeket, hogy üljenek le egy székre, úgy, hogy talpuk érje a talajt. Húzzák ki magukat, majd jobb kezükkel felülről, bal kezükkel alulról nyúljanak a há-

tuk mögé és próbálják meg összeérinteni a két középső ujjukat. Utána hasonló módon a bal kéz indult magastartásból, a jobb kéz mélytartásból. A két ujj között fennmaradt távolságot cm-ben regisztráltuk. Amennyiben a két ujj összeért, 0 cm-t jegyeztünk fel. Ez a teszt a váll körüli izomzat hajlékonyságát vizsgálta (m. infra-supraspinatus, m. subscapularis, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, m. triceps brachii) [7, 8].

Cardiorespiratoricus állóképesség tesztje:

Ebben a felmérésben azt vizsgáltuk meg, hogy hány méter utat tudnak megtenni a résztvevők sík talajon, kapaszkodás nélkül 6 perc alatt. A vizsgálat helyes kivitelezését az Amerikai Mellkas Társaság protokolljának megfelelően folytattuk. A vizsgálat során szükség volt egy pulzoximéterre (Pulzoximéter CMS 50DL), vérnyomásmérőre (MEDISANA ECOMED BU-90E felkaros vérnyomásmérő 23200), stopperóra és egy székre, hogy lehetőség legyen a leülésre, ha valaki esetleg rosszul van. Zárt helyiségben zajlott a felmérés, de jó idő esetén lehetőség volt a szabad téren végzett felmérésre is. A 6 perces séta előtt és után pulzust és oxigén szaturációt mértünk [9].

Alkalmazott mozgásprogram

Gyakoriság: A sportterápiát végzőkkel heti 3 alkalommal találkoztunk. Az időpontot úgy választottuk meg, hogy ne teljen el 2 napnál hosszabb idő a tornák között, hiszen már egy edzés is növeli az inzulinérzékenységet, ám ez a hatás maximum 2-3 napig tart [5]. Hétfőn, szerdán és pénteken tartottuk a tornákat, fontosnak véltük, hogy mindig ugyanabban az időpontban, 15:30-kor. A hétvége egyik napjára „házi feladatot” kaptak a résztvevők, ami 20 perces, a VO_2 max 60-70%-ának, Borg skálán 13-15-ös intenzitásnak megfelelő mozgás volt [5, 10].

Időtartam: A sportterápiás foglalkozások 45 percesek voltak

Intenzitás: Mérsékelt intenzitással végeztük a mozgásprogramot [5]. Az intenzitás meghatározásában a Karvonen képletet használ-

tuk. A maximális aerob kapacitás 60-75%-ával dolgoztunk, vagyis a minimum aerob kapacitást a (maximális pulzus-nyugalmi pulzus) $\times$ 60% + nyugalmi pulzus, a maximális aerob kapacitást a (maximális pulzus-nyugalmi pulzus) $\times$ 75% + nyugalmi pulzus képlet segítségével határoztuk meg [5]. Az intenzitás szubjektív meghatározására a 20-as Borg skálát használtuk. Gyakorlatunk szerint a 13-15-ös érték, tehát az „egy kissé nehéz” és „nehéz” jelenti a mérsékelt intenzitású terhelést [10]. Ezt a skálát minden foglalkozás végén kitöltöttük a betegekkel, hogy visszajelzést kapjunk az intenzitás mértékéről.

Mozgásforma: Kombinált mozgásforma, amely aerob- és rezisztenciaedzésből áll [11], kültéri elemekkel kiegészítve.

A sportterápiás foglalkozások felépítése:

1. **Bevezetés (8 perc):** Légzőgyakorlatokat és az aerob mozgás előkészítését végeztük könnyű dinamikus gyakorlatokkal, nagyobb ízületek és izomcsoportok átmozgatásával.
2. **Fő rész (30 perc):** A fő rész 60%-a aerob mozgásból, 40%-a rezisztenciaedzésből állt. Az ellenálláshoz 0,5-1 kg-os súlyzót, erősítő gumiszalagot, kislabdát és gömbvégű botot használtunk [5]. Végeztünk külön izomerősítést 3 másodperces izometriás feszítéssel [10] és izotóniás gyakorlatokkal, figyelve arra, hogy ezáltal ne emeljük a betegek vérnyomását. Az izomerősítő gyakorlatokat 6-8-szoros ismétléssel, 5 másodperces szünetekkel végeztettük [5].
3. **Levezetés (7 perc):** Légzőgyakorlatokat, izomnyújtó gyakorlatokat végeztettünk.

Biztonságos testedzés főbb irányelvei cukorbeteg számára

- Orvosi kivizsgálás a mozgásprogram előtt, alatt és után [5].
- Hangsúlyos bemelegítés és levezetés [5].
- Folyamatos, megfelelő mennyiségű folyadék, valamint szükség esetén szénhidrát bevitel [5].
- Fokozott figyelem az esetleges hipoglikémia elkerülésére [5].

Statisztikai elemzés módja

A statisztikai elemzéshez az SPSS szoftver 22-es verzióját, és a Microsoft Office Excel szoftver 2007-es verzióját használtuk. Párosított t-próbát, khi-négyzet próbát és leíró statisztikai elemzést végeztünk. Az eredményeket akkor tekintettük szignifikánsnak, ha p érték kisebb volt, mint 0,05.

Eredmények

Az izomerő állóképesség vizsgálatának eredményei

A mozgásprogram előtt mért adatok a következők: a jobb oldali m. biceps brachii tesztjének csoport átlaga 25 db/30mp (15-36 db/30mp). A bal oldalié szintén 25db/30mp (16-39 db/30mp). A m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus tesztje átlagban 15db/30mp (10-25db/30mp). A mozgásprogram kezdetéhez képest jelentős mértékű növekedést mutatott a 6. héten mért jobb ($p = 0,002$) és bal ($p = 0,002$) m. biceps brachii tesztje, valamint a m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus tesztje ($p = 0,028$). A 3 hónap végén mért jobb m. biceps brachii teszt ($p < 0,001$), a bal m. biceps brachii teszt ($p < 0,001$), a m. quadriceps femoris és a m. gluteus maximus teszt ($p < 0,001$) eredménye is számottevően növekedett, a sportterápia kezdeti értékeihez képest.

Hajlékonysági tesztek eredményei

A lumbalis paravertebralis és ischiocruralis izomzat hajlékonysági tesztje:

A jobb kézzel történt nyújtózás során a lábujj és a kéz középső ujj között fennmaradó cm csoportos átlaga 10 cm (0-30 cm), a bal kézzel történő nyújtózás esetén szintén 10 cm (0-41 cm) volt.

A váll körüli izmok hajlékonysági tesztje: Felülről indított jobb kéz esetén, a két kéz közötti távolság átlaga 18 cm (0-60 cm), a felülről indított bal kéz esetén a fennmaradó távolság átlaga 27 cm (11-67 cm) volt.

Kismértékű csökkenést tapasztaltunk a hajlékonysági tesztekben az 1. és 6. hét közötti összevetés során. A váll körüli izmok

nyújthatósága esetén $p_{\text{jobb magastartásban}} = 0,812$, $p_{\text{bal magastartásban}} = 0,565$, a lumbalis paravertebralis és ischiocruralis izomzat nyújthatóság vizsgálatakor $p_{\text{jobb kéz nyújt}} = 0,364$, $p_{\text{bal kéz nyújt}} = 0,616$ lett. A sportterápia kezdetéhez viszonyítva, a 12. héten mért váll körüli izmok nyújtathatósági tesztjében $p_{\text{jobb magastartásban}} = 0,249$, $p_{\text{bal magastartásban}} = 0,142$, a lumbalis szakasz és a comb hátsó részének nyújtási tesztjében $p_{\text{jobb kéz nyújt}} = 0,827$, $p_{\text{bal kéz nyújt}} = 0,576$ volt.

Cardiorespiratoricus állóképesség vizsgálata eredményei

Az állóképesség vizsgálata során 6 perces járás tesztet kértünk, előtte és utána pulzust és oxigén szaturációt mértünk. A megtett út átlaga 431 m (300-580 m) volt. A pulzus kezdeti átlaga 79 ütés/perc (67-100 ütés/perc), a kezdő oxigén szaturáció átlagértéke 97% (91-99%) volt.

A 6 perces járás teszt eredménye szignifikánsan ($p = 0,005$) jobb lett a sportterápia végén, az 1. hét eredményéhez képest. A 3. hónap végén mért 6 perces járás teszt eredménye szintén szignifikánsan ($p < 0,001$) javult a sportterápia kezdetéhez képest. A statisztikai elemzéshez páros t-próbát használtunk. Egyik feltételezés esetében sem végeztünk statisztikai számításokat a 6 perces járás teszt előtt mért pulzus és oxigén szaturációval. A legfontosabb átlagértékeket táblázatban foglaltuk össze, mely tartalmazza az 1., a 6. és a 12. hét eredményeit (1. táblázat), egy másik táblázatban összefoglaltuk, a 1-6., valamint az az 1-12. hét méréseinek összevetésekor kapott szignifikáns eredményeket (2. táblázat).

n=21	Jobb m. biceps brachii (db/30mp)	Bal m. biceps brachii (db/30mp)	M. quadriceps femoris, m. gluteus maximus (db/30mp)	6 perces járás teszt (m)
1.hét	25	25	15	431
6.hét	27	28	16	470
12.hét	30	30	18	529

1. táblázat

A mozgásprogramot végzők 1., 6. és 12. héten mért m. biceps brachii, m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus, 6 perces járás teszt eredményei

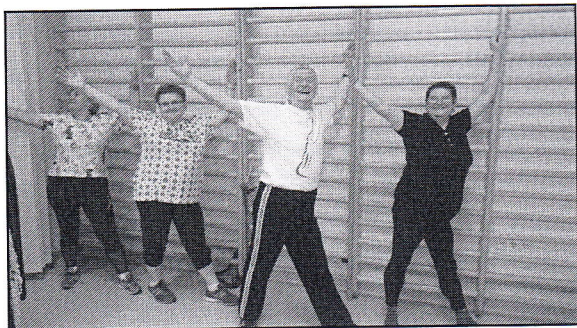
n=21	Jobb m. biceps brachii teszt	Bal m. biceps brachii teszt	M. quadriceps femoris, m. gluteus maximus teszt	6 perces járás teszt
1.-6. hét „p” érték	= 0,002	= 0,002	= 0,028	= 0,005
1.-12. hét „p” érték	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

2. táblázat

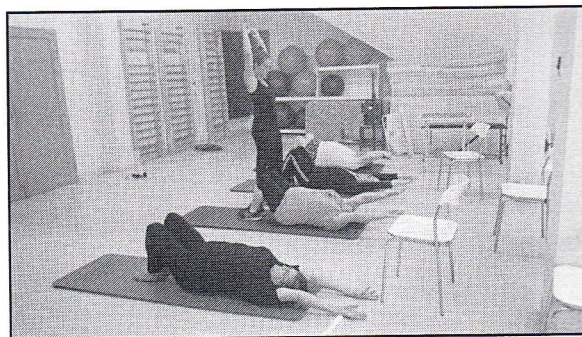
A m. biceps brachii, m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus, 6 perces járás teszt eredményei az 1.-6. és 1.-12. hét összevetésekor

Hipotéziseink közül igazolást nyert, hogy a sportterápia szabályait megtartva, a kontra-indikációkat figyelembe véve, kültéri elemekkel kiegészítve a sportterápiás mozgásprogramot, szakember vezetésével biztonságosan végezhető testedzés a II. típusú diabetes

mellitusos betegek számára. Igazoltuk, hogy a kombinált mozgásforma képes a II. típusú diabetes mellitusos betegek izomerő állóképességét és cardiorespiratoricus állóképességét javítani (1-6. ábra).



1. ábra
Beltéri mozgás – m. pectoralis major autostretching



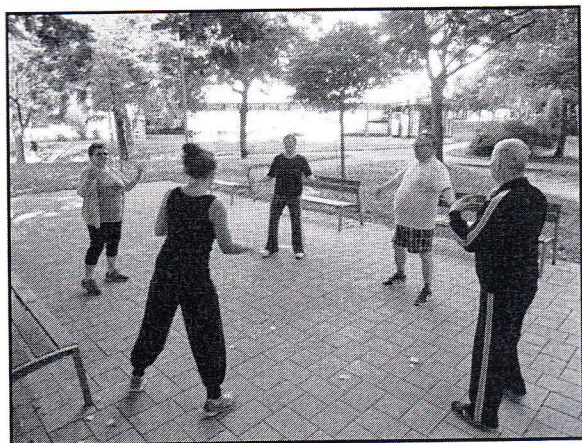
2. ábra
Beltéri mozgás – légző torna fekvő



3. ábra
Kültéri mozgás – aerob + rezisztenciaedzés



4. ábra
Kültéri mozgás – autostretching



5. ábra
Kültéri mozgás – aerob mozgás



6. ábra
Kültéri mozgás – aerob mozgás

Megbeszélés

3 hónapos klinikai vizsgálatot végeztünk 21 II. típusú diabetes mellitusban szenvedő beteg körében. Magyar és nemzetközi szakmai protokoll [1, 3] által összeállított mozgásprogram hatékonyságát vizsgáltuk a fizikális képességek vonatkozásában. A kombinált mozgásprogram hatására szignifikánsan javult a jobb és bal m. biceps brachii, a m. quadriceps femoris és m. gluteus maximus, és a 6 perces járás teszt eredménye is. Számos szerző közölt kedvező adatokat a mozgásprogram hatékonyságáról cukorbeteg rehabilitációjában. Colberg és Oliveira kutatásából kiderül, hogy II. típusú cukorbeteg kezelésében egyaránt fontos az aerob és rezisztenciaedzés, tehát a kombinált mozgásforma [11, 12]. Vizsgálatunkban alkalmazott fizikális képességekre vonatkozó kutatást nem találunk a szakirodalomban. A törzs és a csípő hajlékonyságát vizsgálta Balducci és munkatársai kutatásukban, egy 12 hónapig tartó kombinált testedzést követően, de cikkükben a flexibilitásról nem közöltek eredményt, így a hajlékonyságot mérő tesztjeink eredményeit ezzel nem tudjuk összehasonlítani [13].

Következtetések

A cukorbetegség kialakulásában fontos szerepet játszik az inaktív életvitel, ezért érdemes lenne hangsúlyt fektetni arra, hogy megismertessük az emberekkel a mozgási lehetőségeket, félelmeiket leépítsük és megszerettessük velük a mozgást, ezzel ösztönözve őket a fizikai aktivitásra és csökkentve a cukorbetegség kialakulását. A II. típusú diabetes mellitusban a megfelelően végzett kombinált testmozgás képes növelni a betegek fizikai fittségét és javítani fizikális képességeiket. Célszerű a cukorbeteg mozgásterápiáját beltéri elemek mellett kültéri elemekkel kiegészíteni, az érdekesebb és hatékonyabb mozgásterápia érdekében. Ugyancsak hasznos lenne Cukorbeteg Klubokban ismertetni a cukorbeteg számára a magyar és nemzetközi protokollt és kutatások eredményeit. A mozgásprogram hatékonysága érdekében célszerű szakember vezetésével, kisebb csoportban végezni a mozgásprogramot. A kli-

nikai céllal végzett sportterápia rekreációs foglalkozásként is alkalmazható, a későbbiekben pedig a betegek számára pozitív hatásai fenntarthatóak.

Kutatásunk korlátai közül kiemelendő az sportterápiában résztvevők alacsony elemszáma. Nagyobb elemszám esetén pontosabb és biztosabb következtetéseket lehetett volna levonni.

Irodalom

1. Az Egészségügyi Minisztérium szakmai irányelve – A diabetes mellitus kórismézéséről, cukorbeteg kezeléséről és gondozásáról a felnőttkorban, 2010; 3–8. Készítette: A Belgyógyászati Szakmai Kollégium és a Magyar Diabetes Társaság
2. Apor P, Rádi A, Fizikai aktivitás a cukorbetegség kialakulásának és progressziójának fékezése – cukorbeteg edzése. *Diabetologia Hungarica* 2009; XVII. évfolyam, 2. szám, 144–147.
3. Cefalu W T, Diabetes Care- The journal of clinical and applied research and education. 2015; Volume 38, Supplement 1, S24–S25
4. Winkler G, Baranyai É, Gyakorlati Diabetológia – A diabetes gondozás vezérfonala, Budapest-Melania Kiadó, 2008; 67.
5. Gordon N F, Cukorbetegség és testedzés, Budapest- PRINT X Kft. 1993; 26–53.
6. Michishita R, Shono N, Kasahara T et al. Effects of low intensity exercise therapy on early phase insulin secretion in overweight subjects with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus, *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2008; 82: 291–297.
7. Rikli R E, Jones C J, Senior Fitness Test Manual, Human Kinetics, 2012; 1–168.
8. Jones C J, Rikli R E, Measuring functional fitness of older adults, *The Journal on Active Aging*, 2002; 24–30.
9. This Official Statement Of The American Thoracic Society was approved by The ATS Board of Directors, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2002; Vol 166, pp 111–117
10. Mikesné V G, Csendes É, Pekó E et al. Diétával egybekötött 3 hetes tréningprogram eredményei túlsúlyos betegek esetében, *Mozgásterápia*, 1994; II. évfolyam, 1. szám, 3–6.
11. Oliveira C, Simoes M, Carvalho J et al. Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: A systematic review, *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2012; 98: 187–198.
12. Colberg S L, The Impact of Exercise on Insulin Action in Type 2 Diabetes Mellitus: Relationship to Prevention and Control, *Insulin*, 2006; 1:85–98
13. Balducci S, Zanuso S, Massarini M et al. The Italian Diabetes and Exercise Study (IDES): Design and methods for a prospective Italian multicentre trial of intensive lifestyle intervention in people with type 2 diabetes and the metabolic syndrome, *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 2008; 18, 585–595.

