

SEMMELWEIS EGYETEM
DOKTORI ISKOLA

Ph.D. értekezések

3118.

SZÁLKA BRIGITTA

Egészségtudományok
című program

Programvezető: Dr. Domján Gyula, egyetemi tanár

Témavezetők: Dr. Mák Erzsébet, főiskolai tanár
Dr. Vassányi István, egyetemi docens

Krónikus, nem fertőző betegek táplálkozásterápiájának támogatása telemedicinális eszközökkel

Doktori értekezés

Szálka Brigitta

Semmelweis Egyetem
Patológiai Tudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Mák Erzsébet PhD, főiskolai tanár
Dr. Vassányi István PhD, egyetemi docens

Hivatalos bírálók: Dr. Korányi László DSc, ügyvezető igazgató
Dr. Balogh Zoltán PhD, főiskolai tanár

szigorlati bizottság elnöke: Dr. Barna István DSc, klinikai főorvos
szigorlati bizottság tagjai: †Dr. Kozmann György DSc, egyetemi tanár
Dr. Ábel Tatjana Katalin PhD, főiskolai docens

Budapest
2024

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	3
1 Bevezetés.....	8
1.1 A téma jelentősége.....	8
1.2 A táplálkozásterápia szerepe az NCD-k kezelésében.....	10
1.3 A táplálkozásterápia DM-ban és MS-ban.....	11
1.3.1 Az étrend energiatartalma.....	11
1.3.2 A testtömegvesztés mértéke.....	12
1.3.3 Étrendi minták	12
1.3.4 Az étrend makrotápanyag-tartalma	15
1.4 A védő- és rizikófaktorok az étrendi értékelésben.....	18
1.4.1 Védőfaktorok.....	18
1.4.2 Rizikófaktorok.....	21
1.5 Táplálkozásvizsgálati és edukációs módszerek.....	26
1.5.1 Táplálkozásvizsgálati módszerek	26
1.5.2 Táplálkozásterápia támogatása mobil eszközökkel.....	29
1.5.3 Betegedukációs módszerek.....	34
1.6 A diabeteshez társuló betegségek étrendi kihívásai.....	37
1.6.1 Túlsúlyos és obes diabetesesek.....	37
1.6.2 Szív- és érrendszeri betegségekkel küzdő diabetesesek	37
1.6.3 Krónikus veseelégtelenség (CKD) diabetesben	38
1.6.4 Funkcionális emésztőszervi és gyulladásos bélbetegségek	39
2 Célkitűzések	46
3 Módszerek	49
3.1 A szakértői rendszer dietetikai fejlesztése	49
3.1.1 Élelmiszer- és receptadatbázis bővítése, rendszerezése	50

3.1.2	Energiaigény számítása	52
3.1.3	Glikémiás-index adatok integrálása.....	54
3.1.4	Glikémiás-terhelés kalkulációja, megjelenítése	55
3.1.5	Individuális GL értékelés.....	56
3.2	Előzetes klinikai vizsgálatok (prestudy).....	58
3.2.1	Fekvőbeteg vizsgálatok	58
3.2.2	Járóbeteg vizsgálat.....	61
3.3	MS betegek táplálkozásterápiájának támogatása	61
3.3.1	Dietetikai intervenció	62
3.3.2	Adatbázis, adathalmazok felállítása	66
3.3.3	Adatelemzés.....	69
4	Eredmények.....	72
4.1	Előzetes klinikai vizsgálatok	72
4.1.1	Fekvőbeteg vizsgálatok	72
4.1.2	Járóbeteg vizsgálat.....	76
4.2	MS betegek táplálkozásterápiájának támogatása	78
4.2.1	A COVID-19 járvány hatása a vizsgálat kivitelezésére.....	78
4.2.2	Adatfeltárás.....	78
4.2.3	A statisztikai adatelemzés eredményei	84
5	Megbeszélés	88
5.1	Előzetes klinikai vizsgálatok	88
5.1.1	Fekvőbeteg vizsgálat	88
5.1.2	Járóbeteg vizsgálat.....	89
5.2	MS betegek, táplálkozásterápiájának támogatása	89
5.2.1	A mobil naplózás során tapasztalt dietetikai előnyök.....	89
5.2.2	A testtömegvesztés mértéke.....	90

5.2.3	Naplózott energiafelvétel.....	91
5.2.4	Étrendi védőfaktorok	91
5.2.5	Étrendi rizikófaktorok.....	93
5.2.6	Az életkor szerepe a testtömegcsökkenésben	96
5.2.7	A sikeres testtömegcsökkenés étrendi prediktorai.....	97
6	Következtetések	102
7	Összefoglalás.....	104
8	Irodalomjegyzék.....	105
9	Saját publikációk jegyzéke.....	125
	A disszertációhoz kapcsolódó közlemények	125
	Disszertációtól független közlemények.....	128
	Disszertációhoz kapcsolódó előadások	129
	Disszertációtól független előadások	130
	Köszönetnyilvánítás	131
10	Mellékletek	132

Rövidítések jegyzéke

ADA – American Diabetes Association, Amerikai Diabetes Társaság

AHA - American Heart Association, Amerikai Szívtársaság

BMI- Body Mass Index, testtömeg-index

CV - cardiovascular, szív- és érrendszeri

CVD – cardiovascular disease, szív- és érrendszeri betegségek

CHD - coronary heart disease, koronária betegség

DASH - Dietary Approaches to Stop Hypertension, Étrend a Magas Vérnyomás Megállítására

DM – diabetes mellitus, cukorbetegség

E% - energiaszázalék

EASD – European Association for the Study of Diabetes, Európai Diabetes Társaság

ESC – European Society of Cardiology, Európai Kardiológiai Társaság

GI – glikémiás-index

HbA_{1c} – hemoglobin A_{1c}, glikált hemoglobin

HOMA – index - Homeostasis Model Assessment, Homeosztázis Modell Értékelés

HDL - High-density lipoprotein, nagy sűrűségű lipoprotein

IDF – International Diabetes Federation, Nemzetközi Diabetes Szövetség

IR – insulin resistance, inzulinrezisztencia

LDL - Low-density lipoprotein, alacsony sűrűségű lipoprotein

MS – Metabolic Syndrome, metabolikus szindróma

MUFA - monounsaturated fatty acid, egyszeresen telítetlen zsírsav

N/A – not applicable, nem alkalmazható

NCD – non communicable disease, nem fertőző betegségek

OTÁP 2019 – Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat 2019

PUFA – polyunsaturated fatty acid, többszörösen telítetlen zsírsav

SCFA - short-chain fatty acids, rövid szénláncú zsírsavak

SFA – saturated fatty acid, telített zsírsav

TFA - trans-fatty acid, transzsírsav

T1DM - type 1 diabetes, 1-es típusú cukorbetegség

T2DM – type 2 diabetes, 2-es típusú cukorbetegség

ttgkg – testtömegkilogramm

USDA - United States Department of Agriculture, Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma

WHO – World Health Organization, Egészségügyi Világszervezet

1 Bevezetés

1.1 A téma jelentősége

A dietetikai intervenció során leggyakrabban krónikus nem fertőző páciensekkel találkozunk a dietetikus. Bár a 2020-as világjárvány felhívta a figyelmet a fertőző betegségek jelentőségére, a fejlett országok morbiditási és mortalitási statisztikáit továbbra is a krónikus nem fertőző betegségek (non-communicable disease, NCD) vezetik. Közismert, hogy ezen kórképek létrejöttében az életmód és a táplálkozás meghatározó szerepet játszik. A betegségek kialakulására nézve, a megváltoztatható (rizikó)faktorok között a helytelen étrend fontos tényező. A megfelelően összeállított diéta csökkentheti, míg a helytelen növelheti az NCD-k kialakulását (Amine et al., 2003)(WHO, n.d.)(WHO, 2014).

Az NCD-k között - előfordulását és szövődményeit tekintve - kiemelt népegészségügyi jelentőséggel bír a diabetes, mely az (IDF International Diabetes Federation: Nemzetközi Diabetes Szövetség) adatai szerint minden 10. felnőttet érint a világon, Magyarországon a diabetes prevalenciája 9,1%. A helyzet súlyosságát növeli, hogy a betegek egy része diagnosztizálatlan, Európában ez a cukorbetegség 36%-át jelenti (IDF, 2021).

A szénhidrátanyagcsere zavarokat is magába foglaló metabolikus szindróma (MS) globális járványhoz hasonló mértékben hat a 21. század társadalmára, mely háromszorosára növeli a stroke- és a szívkoszorúér betegségek kockázatát (Isomaa et al., 2001). A MS- diagnózis komponensek mindegyikének - hasi típusú elhízás; emelkedett éhomi vércukor-értékek vagy az inzulinrezisztencia, diszlipidémia (emelkedett triglicerid-, csökkent HDL-koleszterin-szint) és a hipertónia – jelentős étrendi vonatkozása van (Ford & Giles, 2003).

A nem megfelelő étrend az MS összes diagnosztikai kritériumára nézve rizikót jelent. A több mint 30 évet átölelő NHANES tanulmány (National Health and Nutrition Examination Surveys) adatai szerint a 3 legfontosabb kovariáns (kor, rassz, BMI) közül a BMI a legmeghatározóbb tényező a 2-es típusú diabetes kialakulására nézve (Menke et al., 2014). A helytelen diéta a CVD-k (cardiovascular disease, szív- és érrendszeri

betegségek) morbiditásának és mortalitásának növekedésével is jár (Alice H. Lichtenstein et al., 2021).

Kutatómunkám megkezdésében és végzésében a mindennapi munkatapasztalat vezérelt. Kórházi dietetikusként a Honvéd Kórház Balatonfüredi Kardiológiai Rehabilitációs Intézetében, és az Állami Szívkórházban szembesültem vele, hogy a rehabilitációra kerülő betegek döntő többsége hosszú évek óta fennálló súlyproblémákkal és ehhez társuló szénhidrátanyagcsere-zavarokkal küzd, ennek ellenére étrendjén, életmódján mégsem változtat. Az Állami Szívkórházban a rehabilitációra kerülő betegek táplálkozásának és étrendi rizikófaktorainak feltérképezésére egy online is elérhető rizikókérdőívet dolgoztam ki (Szálka et al., 2022) a kórházi dietetikusokkal. Már a legelső kérdőíves vizsgálat eredményei megerősítették a kórházi statisztikák (pl.: az élelmezésre leadott különböző diétát igénylő beteglétszám) alapján prognosztizálható számokat. A kórházi osztályomon felmért betegek (n=77) 81,9%-a testtömegtöbblettel rendelkezett: 45,5%-uk túlsúlyos, 36,4%-uk pedig obes volt. A válaszadók fele szénhidrátanyagcsere-zavarban szenvedett: diabeteses vagy csökkent glükóz toleranciájú volt. A kérdőív alapján a betegek számára a legnagyobb nehézséget az jelentette amikor polimorbiditás miatt egyszerre több betegségre vonatkozó étrendi alapelvet kellett (volna) a gyakorlatban harmonizálni és különböző diéták elvárásainak egyidejűleg megfelelni. A felmérésből az is kiderült, hogy a szénhidrátanyagcsere-zavarokkal küzdők 70%-a nem tartja diétáját diabetesére vagy csökkent glükóz toleranciájára vonatkozóan (Szálka et al., 2022).

Kutatómunkám fő célja a testtömegtöbblettel rendelkező diabetesesek étrendjének támogatása telemedicinális eszközökkel. Tudományos munkám során hangsúlyt fektettem a diabeteshez társuló betegségek, szövődmények (különösen a szív- és érrendszeri betegségek és a funkcionális emésztőszervi zavarok, gyulladásos bélbetegségek) táplálkozásterápiájának harmonizálására a diabetes étrendjével, segítve ezzel a betegek számára a 2 vagy több étrendi követelményrendszer gyakorlati kivitelezését. Kutatóhelyem a Pannon Egyetem Egészségügyi Informatikai Kutató-Fejlesztő Központja volt, ahol bekapcsolódhattam egy diabeteseseknek tervezett életmódváltó mobil applikáció tervezésébe és az alkalmazás fejlesztésére, tesztelésére vonatkozó vizsgálatokba.

1.2 A táplálkozásterápia szerepe az NCD-k kezelésében

A tudományok rendszerében a dietetika az alkalmazott táplálkozástudományra és a klinikai tudományokra támaszkodik. A diéta szót Hippokratész alkalmazta először, jóval holisztikusabb értelemben, mint ahogy azt jelenleg használjuk. A görög eredetű szó szabályozott életmódot, szabályozott ételmezést, gyógyételmezést jelent. Szintén Hippokratész rakta le a személyre szabott ételmezés, táplálkozás alapköveit is, hitvallása szerint: „... minden eset és minden kórállapot a beteg testére szabott egyéni diétát követel meg”. Ez a megállapítás különösen fontos a krónikus betegségek táplálkozásterápiájában. A krónikus betegek étrendje az esetek többségében élethosszig tartó étrendet jelent. A diéta fenntarthatóságának alapfeltétele a személyre szabottság, amely figyelembe veszi a páciens lehetőségeit, körülményeit, preferenciáit, társbetegségek, szövődmények esetén pedig harmonizálja a különböző étrendi megkötéseket. A túl szigorú, felesleges korlátozásokat tartalmazó étrend hosszú távon hiányállapotokhoz vezethet és stresszfaktorként hat, azonban a túlzottan megengedő étrend sem célravezető, hiszen ha nem tudunk változást elérni, nem érhetjük el a kívánt terápiás célokat (Szálka, 2020).

Az egyetlen kezelési mód	A kezelés egyik alappillére	Kiegészítő terápia
•táplálékallergiák (tejfehérje, földimogyoró, stb.) •cöliákia	•obesitas, túlsúly •diabetes, inzulinrezisztencia •gyulladásos bélbetegségek, irritábilis bél szindróma	•ekcéma •daganatos betegségek

1. ábra: A táplálkozásterápia szerepe a krónikus betegségek kezelésében (saját ábra)

Amennyiben a krónikus betegségek kezelésére dietetikai aspektusból tekintünk, három csoportba oszthatjuk őket (1. sz. ábra) (Erdély-Sipos, 2015). Vannak olyan kórállapotok, ahol a táplálkozásterápia az egyetlen kezelési mód. A legtöbb krónikus betegség esetén, a táplálkozásterápia lényeges eleme a többpilléren nyugvó kezelésnek. Kiemelten fontos ezt hangsúlyozni a beteg és a hozzátartozói előtt is, hiszen önmagában csak a diétával, jótékony hatású élelmiszerek, ételek fogyasztásával, illetve a betegségre nézve káros hatású táplálékok mellőzésével nem lehet tartós eredményt elérni. Például diabetes esetén ha csak a hozzáadott cukrot mellőzi a páciens és azt cseréli édesítőszerekre, de továbbra

is nagy mennyiségben és gyakran fogyasztja a pálmazsíros, finom lisztből készült édességeket ennyi változtatás nem lesz elegendő a kitűzött célok eléréséhez.

Az elhízás és krónikus betegségek kapcsolata ismert: a legutóbbi Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP 2019) eredményei szerint a krónikus betegséggel élők körében magasabb a túlsúly és az elhízás előfordulása (Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, 2022). A krónikus betegséggel élő férfiak 81,1%-a, a nőknek pedig 73,2%-a testtömegtöbblettel küzd. Emellett 2019-ben Magyarországon minden 3. haláleset és minden 4. életévvesztés az egészségtelen táplálkozáshoz volt köthető (Feigl Edit, 2022).

1.3 A táplálkozásterápia DM-ban és MS-ban

Az életmódterápia, ezen belül is a táplálkozásterápia általánosan elfogadott és javasolt eszköz a DM (diabetes mellitus, cukorbetegség) kezelésében. Tapasztalt dietetikus által vezetett táplálkozásterápiával igen jelentős eredmények érhetők el, T1DM-ben 0,3-1%-os, T2DM-ben 0,5-2%-os HbA_{1C} -csökkenést eredményezhet 3-12 hónap alatt (Franz et al., 2017). Az ajánlások szerint az étrendnek egyénre szabottnak kell lennie és figyelembe kell vennie a páciens tápláltsági állapotát, társbetegségeit, a diabetes szövődményeit, gyógyszerelését, étrendi preferenciáit, lehetőségeit. Vagyis nincs egységes, minden cukorbetegnek javasolható diabeteses diéta (Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(Aas et al., 2023).

1.3.1 Az étrend energiatartalma

A világ lakosságának nagy része olyan országokban él, ahol a túlsúly és az elhízás több embert öl meg, mint az alultápláltság (WHO, 2021). A T2DM-ek nagy része testtömegtöbblettel küzd. A MS táplálkozásterápiájának legnehezebb és legfontosabb eleme a testtömegcsökkentés, amelynek az energiabeviteli korlátozás a sarokpontja.

Mivel a testtömegtöbblet kialakulását tekintve multifaktoriális, így kezelése is komplex megoldásokat kíván az ellátó szakemberek részéről: orvos-dietetikus-gyógytornász-klinikai szakpszichológus, esetenként az ápoló szakemberek szoros együttműködését. Az életmódváltás feltételezi az összes életmódbeli elem megváltoztatását, a sikeres életmódváltás, nemcsak a helyes étrend kialakítását és betartását jelenti, hanem

elképzелhetetlen a többi életmódelem megváltoztatása nélkül (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(Visseren, MacH, et al., 2021), ilyen például a fizikai aktivitás növelése, azonban ennek részletezése nem képezi ezen dolgozat tárgyát. Fogási cél esetén, az étrend energiatartalmára vonatkozóan az étrendi ajánlások nőknek 1200-1500 kcal/ nap, férfiaknak 1500-1800 kcal/ nap energiabevitelt javasolnak (Bedros et al., 2023) (ADA, 2023c) (Perreault & Delahanty, 2022) (Raynor & Champagne, 2016).

1.3.2 A testtömegvesztés mértéke

Túlsúlyos vagy obes diabeteseseknél már relatív kismértékű, 3-7%-os testtömegcsökkenés is jótékony hatású, javítja a glikémiás választ és csökkenti a kardiovaszkuláris rizikót. A nagyobb mértékű és tartós testtömegvesztés (>10%) még nagyobb haszonnal jár, módosíthatja a diabetes következményeit, akár a cukorbetegség remissziójához is vezethet, továbbá javíthatja a hosszú távú kardiovaszkuláris kimenetelt (ADA, 2023c). T2DM-es túlsúlyos vagy obes betegeknek már 5%-os testtömegcsökkentéssel kedvező értékek érhetők el, a glikémiás kontrollban, a vérzsír-értékek és a vérnyomás csökkentésében (ADA, 2023c). Prediabetesben 7-10%-os testtömegcsökkentési cél javasolt a T2DM megelőzése érdekében (ADA, 2023c). Az étrend összetételére vonatkozó vizsgálatok eredményei azt sugallják, hogy a diéta-adherencia fontosabb tényezője a fogyásnak, mint az étrend makrotápanyag-összetétele vagy típusa (Perreault & Delahanty, 2022)(Johnston et al., 2014)(Sacks et al., 2009).

1.3.3 Étrendi minták

A CV (cardiovascular, szív- és érrendszeri) rizikó csökkentése érdekében a növényi bázisú, zsírszegény fehérjeforrásokat tartalmazó mediterrán diéta vagy az ehhez hasonló étrendek, mint például a DASH (Dietary Approches to Stop Hypertension, Étrend a Magas Vérnyomás Megállítására) vagy a Nordic étrend javasolt. Ezek a diéták a diabetes, az IR (inzulinrezisztencia) táplálkozásterápiájában is hatékonyak bizonyultak előnyös szénhidrátösszetételük miatt: mellőzik, vagy minimalizálják a hozzáadott cukrokat, ugyanakkor preferálják a rostos szénhidrátokat (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(Visseren, MacH, et al., 2021)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Virani et al., 2023).

Mediterrán étrend

A kardiovaszkuláris kockázat csökkentésében a mediterrán étrend képviseli a „gold standardet” az étrendi minták közül (Kicsák Marian, 2024). A MedDiet általában a Földközi-tenger partvidékén, különösen Görögországban és Dél-Olaszországban élők tradicionális táplálkozását jelenti. Bár ezen vidékek étrendje régiónként különbségeket mutat, azonban az alábbi közös jellemzőkkel is rendelkezik, amelyeknek betudható kedvező élettani hatása:

1. napi szinten fogyasztanak teljesőrlésű gabonaféléket (teljesőrlésű kenyér, barna rizs), friss zöldséget, gyümölcsöket, dióféléket, alacsony zsírtartalmú tejtermékeket
2. fő zsíradékforrás az olívaolaj
3. moderált alkoholfogyasztás
4. moderált hal, szárnyas, burgonya, tojás és édesség-fogyasztás
5. vörös húst havi rendszerességgel fogyasztanak (Finicelli et al., 2022).

A MedDiet kedvező élettani hatása az étrend komponenseinek gyulladáscsökkentő, antioxidáns hatásával magyarázható, valamint hatékony a haskőrfogat és az elhízás kezelésében is (Finicelli et al., 2022). A klinikai tapasztalat szerint a betegek szívesen folytatják ezt az étrendet, hiszen változatos és kifejezett tiltásokat nem tartalmaz.

DASH étrend

A DASH étrend az AHA és a National Institutes of Medicine (NSH) támogatásával született meg a magasvérnyomás kezelésére. Az étrend a szív egészségét szolgáló, -a magyar szóhasználatban „szívbarát” - irányelveket követi. Limitálja a (SFA-k) saturated fatty acid, telített zsírsav) és a koleszterin fogyasztását. Preferáltak a tápanyagokban, elsősorban ásványi anyagokban (kálium, kalcium, magnézium), fehérjében és rostokban gazdag élelmiszerek, amelyektől a vérnyomás csökkentése várható. A diéta alapját a növényi eredetű komponensek képezik, egy 1600 kcal-ás étrend 6 adag (1 adag pl.: 1 szelet kenyér) gabonafélét kell, hogy tartalmazzon – preferálandók a teljesőrlésű gabonafélék. Magas kálium tartalmuk miatt, kiemelten fontos a zöldség-gyümölcsfogyasztás: zöldségekből 3-4 adag, gyümölcsökből 4 adag ajánlott naponta. A kalciumban, magnéziumban és fehérjében gazdag diófélék olajos magvak,

szárazhüvelyesek heti 3 adagnyi mennyiségben javasoltak. Az állati eredetű összetevők tekintetében a szárnyas húsok és a hal együttesen legfeljebb 3-6 adag/ nap (1 adag = 1 uncia = 28 g), a zsírmentes vagy zsírszegény tej vagy tejtermékek, mint jól hasznosuló kalciumforrások pedig 2-3 adagnyi mennyiségben javasoltak naponta. Az eredeti DASH étrend 1600 kcal-ás energiamegkorlátozás esetén nem engedélyez édességet és hozzáadott cukrot (National Institute of Health, 2006).

Az első DASH vizsgálatban, amelyet hipertóniások bevonásával (n=459) végeztek 3 étrendet hasonlítottak össze: a hagyományos amerikai, a hagyományos amerikai étrendet, kiegészítve több zöldséggel és gyümölccsel és a DASH étrendet. Mindhárom étrend 3000 mg nátriumot tartalmazott naponta. Egyik vizsgálati csoportban sem használtak vegetáriánus vagy speciális élelmiszereket. Az eredmények drámaiak voltak, mindkét vizsgálati csoportban, amelyik több zöldséget és gyümölcsöt tartalmazott, csökkentek a vérnyomás-értékek, mindössze két hét alatt, de a legnagyobb mértékben a DASH étrendet követő csoportban (National Institute of Health, 2006). Egy 4 hetes vizsgálatban a DASH étrend és a teljesértékű növényi étrend hatását vizsgálták az inzulinigény-változásra és az inzulin-érzékenységre. A 4 hetes tanulmány során a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy az inzulinigény szignifikánsan (mindhárom esetben $p < 0,01$) csökkent (24%, 39% majd 30%-kal) először a DASH étrend, majd a teljesértékű növényi étrend és az ismételt DASH étrend hatására.

Nordic Diet

A Nordic Diet a mediterrán étrendhez hasonlóan változatos helyi, szezonális alapanyagokra épül. Az étrendi komponensek azonosak a mediterrán étrenddel: sok zöldség, gyümölcs, teljesőrlésű gabonafélék és halak (Via & Mechanick, 2016). Bár az élelmiszer-csoportok aránya megegyezik a MedDiettel, azonban azok képviselői a regionalitás tekintetében eltérőek.

Gyümölcsök közül a szamócára, az erdei bogyós gyümölcsökre fókuszál, ezek kedvező élettani hatása kiemelkedően magas polifenol tartalmuknak köszönheti, ami mind a CV-betegségek megelőzésében, mind a diabetes kezelésében hatékonynak bizonyul. A polifenol tartalmú vegyületek hatásosságának igazolására a sokat citált 18 éven át tartó Nurses' Health Study II szolgáltat bizonyítékokat. Ebben a vizsgálatban kimutatták, hogy a polifenol vegyületek közül az antocianin tartalmú szamóca és áfonya heti három

alkalomnál gyakoribb fogyasztása 25 és 42 év között nők körében 32%-kal (n= 93.600) csökkentette a miokardiális infarktus előfordulását (Cassidy et al., 2013).

A zöldségek közül helyi sajátosságként gyakran szerepelnek az étrendben keresztesvirágúak (pl.: kelbimbó, brokkoli), gyökérzöldségek és szárazhüvelyesek. Az étrend gazdag erdei gombákban, zöldfűszerekben. Az állati eredetű összetevők tekintetében a tenger közelsége miatt gyakori az omega-3 típusú zsírsavakban gazdag tengeri halak fogyasztása, de emellett húsokat is tartalmaz (Via & Mechanick, 2016).

1.3.4 Az étrend makrotápanyag-tartalma

A cukorbeteg étrend makrotápanyag-tartalmára vonatkozóan sincs egységes, minden diabetesesre vonatkozó ajánlás, az egyes makrotápanyagok arányát ajánlott egyénre szabottan meghatározni (Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c) (Aas et al., 2023)

Szénhidrátok, GI

Az utóbbi évtizedekben a DM diéta szénhidráttartalmának mennyiségéről, annak minőségére helyeződött át a hangsúly, a jelen táplálkozási ajánlások a rostban és tápanyagokban gazdag szénhidrátforrások (zöldségek, gyümölcsök, szárazhüvelyesek, teljesőrlésű gabonafélék) fogyasztását preferálják (Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(Aas et al., 2023)(Franz et al., 2014). Az extrém nagyon alacsony szénhidráttartalmú étrendet, (ketogén étrendet) az EASD nem javasolja a T2DM kezelésében és megelőzésében, ugyanígy a túlzott fehérjefogyasztást sem – lsd. fehérjék bekezdés (Aas et al., 2023). Mindegyik ajánlás kiemeli a rostok szerepét, az ADA cukorbetegség kockázata esetén 14 g/ 1000 kcal rostbevittet javasol (ADA, 2023c) az EASD legalább 35 g/ nap vagy 4 g/ 1000 kJ rostfogyasztást ajánl, támogatja a rostok szuplementációját, amennyiben az elégséges rostbevittet az étrenddel nem lehetséges (Aas et al., 2023). A rostfogyasztás ismert előnyös élettani hatása, hogy lassítja a szénhidrátok felszívódását, amely által kedvezőbb glikémiás választ eredményez (ADA, 2023c). Újabban előtérbe került a rostoknak a mikrobiotára gyakorolt hatása. A magas rosttartalmú étrend növeli a mikrobiom diverzitását, köztük azon probiotikumok bőségét, amelyek a rostok fermentációja során rövid szénláncú zsírsavakat termelnek (SCFA) (ADA, 2023c)(Cronin et al., 2021). Az SCFA-ok közül a butirát emelendő ki, mely úgy tűnik, hogy számos mechanizmus által hatékony lehet az obesitas és az inzulinrezisztencia kezelésében:

növeli az inzulinérzékenységet, a pancreas inzulin-szekrécióját, a leptin szekrécióját emellett antiinflammatorikus hatású is (Cronin et al., 2021)(Coppola et al., 2021).

A terápia szempontjából a szénhidrátok megítélésére, a szénhidráttartalmú élelmiszerek vércukor-emelő hatásának jellemzésére a glikémiás-index (GI) használatos (Atkinson et al., 2008). A GI -értékek megállapításában az új nemzetközi glikémiás-index táblázat az irányadó (Atkinson et al., 2021). Az aktuális hazai ajánlás alapján a GI fogalmának elsajátítása ajánlott a cukorbetegek számára („C evidencia szintű ajánlás”) mert javíthatja az anyagcserekontrollt (Bedros et al., 2023). A GI részletesen a Módszerek c. fejezetben kerül tárgyalásra.

Fehérjék

A diabetesesek számára javasolt fehérjefogyasztás tekintetében megoszlanak a szakmai javaslatok, legelfogadottabb az egészséges egyénekre vonatkozó napi 1 g fehérje/ ttgkg (Bedros et al., 2023). Az EASD ajánlás 65 év alatt és 60-as eGFR érték felett 10-20 E% fehérjebevitelt javasol. 65 év és 60-as eGFR-érték felett az izomtömeg megőrzése és a szarkopénia elkerülése végett magasabb fehérjefogyasztást, 15-20% E%-ot tart szükségesnek (Aas et al., 2023). Obes vagy túlsúlyos T2DM-ben 60-as eGFR-érték felett átmenetileg (12 hónapig) a testtömegcsökkentéssel összefüggésben megengedhetők a magasabb fehérje tartalmú étrendek. (Aas et al., 2023). Az EASD hangsúlyozza, hogy a magas fehérjetartalmú (> 20 E%) étrendek hosszabb időn át való követése nem javasolt, ugyanígy az alacsony fehérjetartalmú (<10 E%) diéták tartása sem, a proteinhiány veszélye miatt (Aas et al., 2023). T2DM-ban figyelembe veendő, hogy a fehérjefogyasztás fokozhatja az inzulin-szekréciót, ezért magas fehérjetartalmú szénhidrátforrások a hipoglikémia kezelésében mellőzendők (ADA, 2023c).

Zsírok

A zsírok étrendi arányát diabetesben egyénre szabottan, a keringési kockázat figyelembe vételével javasolt meghatározni (Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c). A táplálkozásban a zsírok fajtája fontosabb, mint az össz-zsíradék mennyisége (ADA, 2023c). A SFA-k telítetlen zsírsavakkal való helyettesítése, a mediterrán étrend alapelveinek megfelelő MUFA és PUFA zsírok fogyasztása javasolt a glükóz anyagcsere javítása és a CVD rizikó csökkentése érdekében (ADA, 2023c)(Aas et al., 2023)(Egészségügyi Szakmai

Kollégium, 2023). Az SFA arányának csökkentése, az össz. energiabevitel, kevesebb, mint a 10 E%-a származhat telített zsírokból (Aas et al., 2023)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023). A legújabb ESC irányelv az SFA-k helyettesítésének tekintetében kiegészíti a sort: a PUFA, MUFA mellett a teljesőrlésű gabonafélékkel (Visseren, MacH, et al., 2021). Ehhez hasonlóan az EASD ajánlás is az SFA típusú zsírok PUFA-val való helyettesítését javasolja, ami javítja az éhomi vércukor-értékeket, a máj zsírtartalmát és javuló HbA_{1c}-t és HOMA-indexet eredményez (Aas et al., 2023)

A TFA (trans-fatty acid, transzsírsav) bevitelt amennyire csak lehetséges minimalizálni kell, mivel azok kedvezőtlenül befolyásolják a koleszterin értékeket: az össz. koleszterint növelik és a HDL-t csökkentik. A TFA-k minden más makrotápanyagnál nagyobb mértékben növelik CHD (coronary heart disease, koronária betegség) kockázatát: átlagosan, a TFA-ból származó energiabevitel 2%-os növekedése 23%-kal magasabb CHD kockázattal jár (Visseren, MacH, et al., 2021)(Mozaffarian et al., 2006). Az EASD az össz TFA-bevitelt – beleértve nemcsak az élelmiszeripari termékekből származó TFA-fogyasztást, hanem a kérődző állatokból származót is - 1% alá javasolja csökkenteni (Aas et al., 2023)

1.4 A védő- és rizikófaktorok az étrendi értékelésben

A kutatómunkámhoz kapcsolódó klinikai vizsgálatok során a táplálkozási naplók elemzéséhez és értékeléséhez, - a jelen irányelvek és kutatások (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(ADA, 2023c)(Aas et al., 2023)(Visseren, MacH, et al., 2021)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Virani et al., 2023)(Mozaffarian et al., 2011)(AHA, 2016) alapján – kidolgoztam, melyek az egyértelműen beazonosítható táplálkozási rizikófaktorok és védőfaktorok. Az alábbiakban ezek kerülnek kifejtésre.

1.4.1 Védőfaktorok

A hazai és nemzetközi étrendi ajánlások a hosszú távon is fenntartható és betartható testtömegcsökkentés, a CV-rizikó minimalizálása és a megfelelő vércukor-értékek elérése érdekében kiegyensúlyozott változatos egészséges étrendet, növényi alapú vagy mediterrán diétát javasolnak (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(Visseren, MacH, et al., 2021)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023). Az alábbiakban részletezett étrendi védőfaktorokat az 1. sz. táblázatban foglaltam össze.

Zöldségek, gyümölcsök – minél kevésbé feldolgozott formában

Az egyik legfontosabb étrendi alapelv a több növényi és kevesebb állati alapú ételmisszer fogyasztása (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(Aas et al., 2023)(Visseren, MacH, et al., 2021)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023). A zöldségek alacsony energiadenzitásuknál, magas rosttartalmuknál és telítőértéküknél fogva elengedhetetlen komponensei mindenfajta testtömegcsökkentő étrendnek. Az ajánlások szerint 2-3 adag zöldség fogyasztása javasolt naponta, ami több mint 200 g zöldséget jelent (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(ADA, 2023c)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Virani et al., 2023)(Mozaffarian et al., 2011)(AHA, 2016). Gyümölcsök tekintetében szintén 2-3 adagnyi, legalább 200 g ajánlott (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(ADA, 2023c)(Virani et al., 2023) (Mozaffarian et al., 2011)(AHA, 2016). A zöldségekben és gyümölcsökben gazdag étrend összefüggést mutat a szív-és érrendszeri rizikó csökkenésével (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Aas et al., 2023). A sötét színű zöldségek és gyümölcsök fitonutriensekben gazdagabbak, a

zöldségek és gyümölcsök legtöbb alcsoportjának fogyasztása összefügg a csökkent mortalitással, éppen ezért minél többféle színű zöldség és gyümölcs fogyasztása ajánlott (Visseren, MacH, et al., 2021). A zöldségek és gyümölcsök minden formában beépíthetők az egészséges táplálkozásba, azonban a feldolgozott zöldségek és gyümölcsök fogyasztása során ügyelni kell az élelmiszerekhez és ételekhez adott cukor- és só korlátozására. A feldolgozatlan formában fogyasztott zöldségek-gyümölcsök előnyben részesítendőek, mivel azok több rostot tartalmaznak ezáltal hosszabb ideig fenntartják a teltségérzetet, mint a gyümölcslevek, turmixok és smoothie-k (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Aas et al., 2023).

Teljeskiőrlésű gabonafélék

A teljeskiőrlésű gabonafélék preferálása a finomított gabonákkal szemben kiemelkedő rosttartalmuk miatt lényeges. A tudományos vizsgálatok különösen a vízoldékony rostok hatásának vizsgálatára fókuszálnak. A vízoldékony rostok a vércukor- és a testtömegcsökkentésben játszhatnak szerepet azáltal, hogy lassítják a gyomor ürülését és elősegítik a jóllakottság-érzés fenntartását. A vízoldékony rostoknak a koleszterin-csökkentésben is szerepe van, mérséklék a máj koleszterin-képzését és fokozzák a koleszterin széklettel való kiválasztását (Brown et al., 1999). Míg a finomított keményítőt és/vagy hozzáadott cukrot tartalmazó szénhidrátok fogyasztása pozitív összefüggést mutat a CHD-kal, addig a teljeskiőrlésű gabonafélék szignifikánsan csökkentik ezen betegségek elfordulását (Li et al., 2015). Az obszervációs vizsgálatok arra utalnak, hogy 15-30%-kal csökkenti a CHD-k, a stroke incidenciáját és mortalitását, a 2-es típusú diabeteseseknél. Úgy tűnik, hogy a napi 25-29 g rostfogyasztás már megfelelő, de a dózisválasz adatok azt sugallják, hogy 30 g feletti rostfogyasztás további előnyökkel jár (Reynolds et al., 2019). 7%-kal magasabb rostfogyasztás 9%-kal alacsonyabb CHD kockázattal jár (Threapleton et al., 2013). Az ajánlások napi 30-45 g rostbevitt (Visseren, MacH, et al., 2021) (Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023) (Aas et al., 2023) vagy 14 g rost/ 1000 kcal (ADA, 2023c) illetve 4 g/1000 kJ (Aas et al., 2023) tanácsolnak, a teljeskiőrlésű gabonaféléken kívül a minimálisan feldolgozott zöldségek, gyümölcsök, szárazhüvelyesek, diófélék és az olajos magvak fogyasztását preferálják (Alice H. Lichtenstein et al., 2021) (Aas et al., 2023).

Növényi fehérjeforrások

A növényi fehérjeforrások előnyben részesítése az állati eredetű fehérjefogyasztás kiváltásában egyre inkább előtérbe kerül (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Visseren, MacH, et al., 2021). A szárazhüvelyesek (pl.: lencse, csicseriborsó) nemcsak kiváló fehérjeforrások, de rostban, mikronutriensekben is gazdagok, emellett alacsony GI-vel és zsírtartalommal rendelkeznek. Egy közelmúltban készített szisztematikus összefoglaló tanulmányban arra a következtetésre jutottak, hogy a szárazhüvelyes növények magasabb bevitele szignifikánsan csökkentette a CVD, CHD, hipertonia és obesitas incidenciáját (Viguiliouk et al., 2019). A fehérjében gazdag diófélék fogyasztása szintén ajánlott (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Visseren, MacH, et al., 2021), csökkenti a CVD, CHD és a stroke mortalitását és incidenciáját. Az élelmiszeripar által előállított növényi alapú ultrafeldolgozott húsalternatívák fogyasztása azonban körültekintést igényel, sok közülük hozzáadott cukrokat, telített zsírokat, sót, stabilizátorokat és tartósítószeret tartalmaz (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Gehring et al., 2021).

Natúr diófélék, olajos magvak

A natúr diófélék, olajos magvak (pl.: dió, mandula, mogyoró, lenmag) értékes növényi fehérje-, telítetlen zsírsav-, és rostforrások. Mivel ezen élelmiszer csoport egyben kalóriában is gazdag testtömegcsökkentési cél esetén szem előtt kell tartani a megadott adagnagyságot, ami zárt maroknyi mennyiséget (30 g) jelent. Ugyanez a mennyiség kohorsz tanulmányok metaanalízise szerint 30%-kal csökkenti az arterioszklerotikus betegségek előfordulását (Visseren, MacH, et al., 2021).

Halak

A halak jó minőségű állati eredetű fehérje-, a tengeri halak pedig kiemelkedő omega-3 zsírsavforrások. Heti 2-3 adag halfogyasztás alacsonyabb, minden halálozással, CVD (cardiovascular disease, szív- és érrendszeri betegségek), CHD, infarktus, stroke és szívelégtelenség rizikóval jár. Ezen élelmiszer csoportnál kifejezetten fontos az elkészítési mód, a bő zsiradékban sült halakra már nem vonatkoznak ezek a kedvező eredmények (Alice H. Lichtenstein et al., 2021).

1. táblázat: Főbb étrendi védőfaktorok az ételmszeralapú ajánlásokban és az azokra vonatkozó fogyasztási javaslat, magyarázat: tk – teljes kiőrlésű (saját táblázat)

	ételmszer	hazai irányelv	ESC	AHA	EASD	ADA	cardioprotectiv étrend
növényi alapú étrend	zöldség	növényi alapú, rostban gazdag étrend, amely tk, gabonát, gyümölcsöket, zöldségeket, hüvelyeseket és dióféléket tartalmaz	≥200 g (2-3 adag)	5 adag 2,5 bögre	≥200 g	javasolt főleg a nem keményítő típusú zöldségek ½ tányér mennyiség/ főétkezés	4-5 adag/ nap 1 adag = 1 bögre leveles zöldség, ½ bögre szeletelt zöldség
	gyümölcs		≥200 g (2-3 adag)	4 adag 2 bögre	≥200 g	javasolt	4-5 adag/ nap 1 adag = 1/3 bögre, 1 közepes gyümölcs
	tk gabona		30-45 g rost/ nap, elsősorban tk gabonából	3-6 adag 85-170 g	minimálisan feldogozott tk gabona	javasolt 1/4 tányér mennyiség/ főétkezés	3 adag/ nap 1 adag = 1 szelet tk kenyér ½ bögre főtt barna rizs, tk tészta
	natúr dióféle, olajos mag	30 g/ nap	30 g/ nap	javasolt	30 g/ nap	javasolt	4-5 adag/ hét 1 adag = 50 g
hal		min. 1 – lehetőleg zsíros húsu hal/ hét	1-2 alkalom/ hét, javasolt: zsíros halak	min. 2 adag/ hét	rendszeres fogyasztás javasolt	javasolt	2 adag/ hét 1 adag = 100 g

1.4.2 Rizikófaktorok

Az étrend hosszú távú fenntarthatósága szempontjából lényeges, hogy mennyire szigorúan kell betartani az étrendi rizikófaktorok korlátozását. A rizikófaktor jelentős élelmiszerek teljes tiltása a klinikai tapasztalat szerint a diéta feladásához vezethet. Az étrendi rizikót jelentő dietetikai komponensek mennyiségének minimalizálása azonban elengedhetetlen a táplálkozásterápia sikeressége szempontjából. Az alábbiakban részletezett étrendi rizikófaktorokat a 2. sz. táblázatban foglaltam össze.

Vörös húsok

A vörös húsokban gazdag étrend összefüggésbe hozható a CVD-ék magasabb incidenciájával, mortalitásával, valamint a magasabb BMI-vel és derékkörfogattal (Alice H. Lichtenstein et al., 2021). Újabban a szív-bél tengely kutatások középpontjában az

emelkedett TMAO-szint áll, amely kapcsolatba hozható az arterioszklerotikus szív-és érrendszeri betegségekkel (Wang et al., 2022). A TMAO (trimetil-amin-nitrogén-oxid) egy, a bél mikrobióta által termelt metabolit, ami különösen az állati eredetű fehérjében gazdag étrend, de kiváltképp a vörös hús fogyasztás hatására megemelkedik. Egy 65 év feletti személyek bevonásával végzett vizsgálatban (n=3931) a nagyobb mennyiségben fogyasztott feldolgozatlan vörös hús, összes hús- és az összes eredetű állati élelmiszer magasabb arterioszklerotikus kockázattal járt együtt, amelyben a feldolgozott húsok nagyobb kockázatot jelentettek. A kapott eredményeket főleg a TMAO-szint emelkedéssel magyaráztak (Wang et al., 2022).

Feldolgozott húsok

A táplálkozási ajánlások és tanulmányok nem támogatják vagy csak korlátozott mértékben engedélyezik a feldolgozott húskészítmények fogyasztását (ide tartoznak pl.: a felvágottak, a virslik, a szalámik), mivel azok bizonyítottan növelik a szív-és érrendszeri, illetve a daganatos betegségek rizikóját (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Lichtenstein et al., 2021)(Visseren, Mach, et al., 2021)(WHO, 2023)(Jeyakumar et al., 2017)(WHO, 2015b). Elhízás tekintetében a jelenlegi tanulmányok arra engednek következtetni, hogy a feldolgozott húsok fogyasztása növeli az elhízás rizikóját, amelyben nemcsak a húskészítmények össz. zsír- és ezáltal magas energiatartalma, hanem a feldolgozott húsok magas SFA-tartalma és további más komponensek, mint pl.: heterociklikus aminok (HAs), a polciklikus aromás szénhidrogének (PAHs), a glikációs végtermékek (AGEs), a hem-vas, a magas sótartalom és a tartósítószer is szerepet játszhatnak (Khodayari et al., 2022)(Zandvakili et al., 2024)(Rouhani et al., 2014). Újabb magyarázatként meg kell említeni, hogy a feldolgozott húskészítmények fogyasztása a mikrobióta megváltozásához, egyes obesogén baktériumok számának növekedéséhez, végső soron pedig elhízás kialakulásához vezethetnek (Khodayari et al., 2022)(Rouhani et al., 2014).

Hozzáadott cukor

A WHO 2015-ös ajánlása szerint az étrendben szereplő szabad cukor legfeljebb 10 E% legyen, ajánlott ezen érték még alacsonyabb, 5 E% alatti fogyasztása. Az étrendi szabad cukor növelése vagy csökkenése ugyanis a testtömeg párhuzamos változásával jár (WHO,

2015a). A legutóbbi hazai Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP) eredményei szerint a férfiak 7,6 E%, a nők pedig 7,2 E% hozzáadott cukrot fogyasztanak, mely számok csökkenő tendenciát mutatnak a 2014-es eredményekhez viszonyítva, de még mindig nem érik el az alacsonyabb célértéket (Susovits et al., n.d.) .

Cukorral ízesített folyadékok

A cukrozott folyadékok, üdítőitalok a cukor hozzáadásával készült szilárd táplálékokhoz képest jóval erőteljesebb vércukor-emelő hatásúak. Éppen ezért a táplálkozási ajánlások fogyasztásuk minimalizálására, mellőzésére hívják fel a figyelmet. A cukrozott folyadékok visszaszorítása sarokkövei az étrendi terápiának, gyakori hiba a klinikai gyakorlatban, hogy a páciens nem „megeszi”, hanem megissza a napi szénhidrátszükségletét vagy annak jelentős részét cukorral ízesített gyümölcslevek, üdítők formájában. A páciensek általában nincsenek tisztában az egyszerű cukrok különböző elnevezéseivel (glükóz-fruktóz szirup, stb.) és rendszeresen fogyasztják őket, pl.: az instant tejporos tejeskávé formájában.

Alkohol

Az alkoholfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségek közötti kapcsolat összetett. Úgy tűnik, hogy a kockázat az alkoholfogyasztás mennyisége és módja között eltérő, további tényező még az egyének neme, kora és a CVD-k kimenetelének típusa. Az epidemiológiai vizsgálatok azt sugallják, hogy alkoholfogyasztás növekedésével nő a vérzéses stroke, a koronária betegségek, a szívelégtelenség és a pitvarfibrilláció kockázata (Alice H. Lichtenstein et al., 2021) (Visseren, MacH, et al., 2021). Az alkoholfogyasztás felső határa az ESC irányelv szerint legfeljebb 100 g/ hét nemtől függetlenül (Visseren, MacH, et al., 2021). Hazai vonatkozásban kiemelendő a Global Burden of Disease Study adatainak elemzése kapcsán, hogy a 20-54 év közötti férfiak legnagyobb egészségvesztést okozó kockázati tényezője az alkohol (Vitrai József, 2021). Diabetesesekre vonatkozóan az Amerikai Diabetes Társaság (ADA) és a Magyar Diabetes Társaság (MDT) azonos elveket képvisel. A cukorbetegre ugyanazok az ajánlások érvényesek, mint az egészségesekre: férfiakra vonatkozóan legfeljebb 2 egység alkohol, nőknek 1 egység alkohol/ nap. Mindkét ajánlás felhívja a figyelmet az alkoholfogyasztás hipoglikémizáló hatására, ami különösen nagy kockázatot jelent

inzulin-szekretagóg szerek szedése vagy inzulininterápia esetén. Az édes alkoholos italok, koktélok fogyasztása azonban hiperglikémiához vezethet. Emellett számolni kell az alkoholfogyasztás okozta többletenergiával is. (ADA, 2023c) (Bedros et al., 2023). Az Európai Diabetes Szövetség jóval szigorúbb irányelveket képvisel, nem javasolja az alkoholfogyasztást (Aas et al., 2023).

Só

A túlzott sófogyasztás bizonyítottan emeli a vérnyomást. A sófogyasztás ajánlott maximuma 5 g/ nap, az optimális bevitele pedig 3 g/nap (Visseren, MacH, et al., 2021). Ezzel szemben a nyugati típusú táplálkozás ennél jóval többet tartalmaz. A legutóbbi hazai Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP) eredményei szerint a férfiak 16,1 g/ nap, a nők pedig 12,3 g/ nap sót fogyasztanak, amely számok növekvő tendenciát jelentenek a 2014-es eredményekhez viszonyítva (Susovits et al., n.d.) .

SFA

Az SFA-k (saturated fatty acid, telített zsírsav) táplálkozásélettani hatásairól a makrotápanyagok taglalása kapcsán már esett szó. Az ajánlások az étrend energiatartalmának 10 E%-ban maximalizálják bevitelüket. Az AHA irányelv magasabb CV kockázat esetén 6 E%-nál húzza meg a határt (Alice H. Lichtenstein et al., 2021).

TFA

Az TFA-k (trans-fatty acid, transzsírsav) élettani hatása szintén kifejtésre került a makrotápanyagok vonatkozásában. SFA-k és TFA-k étrendi célértékeinek előmozdítására az állati és a tejtermékekből származó zsiradékokat, valamint a részlegesen hidrogénezett zsírokat javasolt helyettesíteni folyékony olajokkal, pl.: olívaolajjal. Erre a célra a magas telített zsírsav tartalmú növényi olajok, ún. „trópusi olajok” (amik alatt a kókusz-, pálmaolajat érti a szakirodalom) fogyasztása nem javasolt. (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)

2. táblázat: Főbb étrendi rizikófaktorok az ételmezeralapú ajánlásokban és az azokra vonatkozó fogyasztási javaslat (saját táblázat)

	hazai irányelv	ESC	AHA	EASD	ADA	cardioprotectiv étrend
feldolgozott húsok	korlátozás javasolt	visszaszorítása	mellőzés	minimalizálás	moderált mennyiség	moderált fogyasztás <2 adag/ hét <i>1 adag = 50 g</i>
vörös hús	korlátozás javasolt	<350-500 g /hét feldolgozott húsokat is beleértve	kisebb mennyiség zsírszegény húsok előnyben részesítése	minimalizálás	zsírszegény húsok előnyben részesítése	moderált mennyiségben
hozzáadott cukor	<10E % cukrozott italok visszaszorítása	finomított cukrok kerülése	minimalizálás	<10E %	minimalizálás	moderált fogyasztás <5 adag/ hét
cukorral ízesített folyadék		hozzáadott cukor-tartalmú üdítőitalok, gyümölcs-levek kerülése	minimalizálás	minimalizálás	helyettesítés: víz/ alacsony energia-tartalmú energia-mentes folyadékok	<i>1 adag = 1 kisméretű sütemény, muffin,</i>
alkohol	100 g/ hét	100 g/ hét	nő: <1 adag/ nap ffi: <2 adag/nap	nem javasolt	nő: <1 adag/ nap ffi: <2 adag/nap	nő: <1 adag/ nap ffi: <2 adag/nap
só	csökkentés javasolt	ajánlott: 5 g/nap optimális: 3 mg/ nap	sómentes/ kevés sóval készült élelmiszerek, ételek Na: <2300 mg/ nap cél:<1500 mg/nap	minimalizálás	Na: <2300 mg/ nap	DASH típusú étrend tartása
SFA	helyettesítés PUFA-val, MUFA-val	<10E%, helyettesítés PUFA-val, MUFA-val, teljesőrlésű gabonafélékkel	magasabb CV kockázat: össz energiabevitel <6E% helyettesítés „nemtrópusi” növényi olajokkal	<10E%,	limitált	helyettesítés PUFA-val, MUFA-val feldolgozott húsok korlátozása
TFA	<1 E%	minimalizálás, feldolgozott élelmiszerek-ből ne történjen TFA fogyasztás	helyettesítés „nemtrópusi” növényi olajokkal	<1 E%, helyettesítés: növényi PUFA, MUFA zsírsavak	kerülendő	részlegesen hidrogénezett zsiradékok mellőzése

1.5 Táplálkozásvizsgálati és edukációs módszerek

1.5.1 Táplálkozásvizsgálati módszerek

Egészséges populáció esetén az étrendi felmérésnek 3 típusa ismert: a fogyasztott elemek feljegyzése (record), az arra történő visszaemlékezés, visszakérdezés (recall), valamint az előre összeállított fix listából történő választás (Food-Frequency Questionnaire, FFQ) (Breitenbach Zita, 2021)

3 napos táplálkozási napló

Rendszerint 3, esetleg 4 napos táplálkozási naplót használnak a különböző vizsgálatokban, az egyének vagy egy populáció táplálkozásának megismerésére (Bailey, 2021). A magyar lakosság táplálkozását monitorozó Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálatok (OTÁP) során 3 napos táplálkozási naplóval dolgoznak a kutatók (Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, 2022)(Erdei et al., 2017). Az eredmények megbízhatóságát növeli, ha gyakorlott táplálkozási szakember, dietetikus kérdezi vissza a vizsgálat résztvevőit, pontosítják a naplózott tételeket és az ételek elkészítési módját. Az OTÁP vizsgálatban a résztvevőket arra kérték, hogy lehetőség szerint két átlagos (pl.: hétköznapi napot rögzítsenek) és egy átlagtól eltérőt, pl.: hétvégi napot. Mivel a vizsgálatban magam is részt vettem kérdező dietetikusként szembesültem ennek a módszernek a korlátaival is, alacsony iskolázottságú egyéneknél vagy nem kellően motivált személyek több esetben a hozzátartozót kérték meg a napló vezetésére, aki nem feltétlenül a fogyasztás napján tette meg a rögzítést, ami olykor pontatlansághoz vezetett.

24 órás visszakérdezés (food recall)

A 24 órás visszakérdezés módszere mindössze egy nap táplálkozásáról informálja a monitorozó személyt. Ez az az időintervallum, amire még mindenki vissza tud emlékezni. A visszakérdezés történhet személyesen, telefonon vagy online. A módszer csak hozzávetőlegesen ad tájékoztatást, mivel a memóriára hagyatkozik. Az értékelt nap energia- és tápanyagösszetételét befolyásolja, hogy a visszakérdezés napja hétvégére vagy hétköznapra esik. Az adott évszak, szezonális élelmiszerek, ünnepekhez kötődő

ételek is torzíthatják a mintát (Bailey, 2021). A módszer járóbeteg ellátásban viszonylag jól használható, fekvőbeteg környezetben azonban nem használható.

Élelmiszer-gyakorisági kérdőív (Food-Frequency Questionnaires, FFQ)

A kérdőíves felmérések közül a Food-Frequency Questionnaires (FFQ) emelendő ki, mely, retrospektív adatfelvételi módszer. Egy meghatározott periódus táplálkozási szokásaira tesz fel kérdéseket, arra vonatkozóan hogy a személy milyen gyakran (pl.: naponta, naponta többször, stb.) fogyaszt bizonyos élelmiszereket. Általában több hasonló tápanyagprofillal rendelkező élelmiszert kombinál egy kategóriába. Az FFQ lehet kvantitatív, szemi-kvantitatív vagy kvalitatív. A kvalitatív FFQ nem méri fel az elfogyasztott étel mennyiségét, csak a gyakoriságát, ami csökkenti az adatok minőségét, de a válaszadóra nehezedő terhet is. A kvantitatív FFQ-ban az élelmiszerfogyasztási gyakoriság mellett az elfogyasztott mennyiség is szerepel. A szemikvantitatív FFQ átlagos adagnagyságokkal számol. Az FFQ hátránya, hogy korlátozott a lekérdezhető élelmiszerek köre és pontatlan a különböző élelmiszer-összetevők mérésére vonatkozóan. Előnye, hogy költséghatékony felmérési módszer, mivel általában kérdezői segítség nélkül kitölthető (Bailey, 2021) (Breitenbach Zita, n.d.).

Táplálkozási anamnézis (nutrition/ diet history)

Az előbbieken tárgyalásra került 3 módszert kombinálja, emiatt körültekintően határozza meg a táplálékfogyasztás minőségét és mennyiségét (Breitenbach Zita, 2021). A testtömegtöbblettel rendelkező diabetesesek táplálkozási anamnézise a klinika gyakorlat és kardiovaszkuláris rehabilitáció dietetikájáról szóló szakmai protokoll alapján (Dietetikai-humán táplálkozási Szakmai Kollégium, 2011) kiegészülhet az alábbi kérdéskörökkel, annak érdekében, hogy minél teljesebb képet kapunk a páciens étrendjéről

1. korábbi sikeres/ sikertelen diéták és azok tapasztalatai
2. étvágy – fokozott éhségérzet, falásrohamok
3. étkezési körülmények
4. étrendi preferenciák – kedvelt/ nem kedvelt élelmiszerek, ételek
5. étkezéshez köthető panaszok (pl.: puffadás, étkezések után tapasztalt diszkomfort)

6. hypo/ hyperglycaemiák jelentkezésének gyakorisága, jellemző napszaka
7. az orvosi diagnózis, kórtörténet releváns elemei (jelenlegi és korábbi betegségek)
8. gyógyszerelésre vonatkozó információk

A módszer előnye, hogy rendkívül informatív, emiatt támogatja a minél pontosabb dietetikai diagnózis felállítását és az egyénre szabott dietetikai intervenciót. Hátránya, hogy igényes mind a táplálkozási szakember, mint a kérdezett számára – utóbbi miatt kevésbé motivált pácienseknél nehezen használható (Breitenbach Zita, n.d.).

1.5.2 Táplálkozásterápia támogatása mobil eszközökkel

mHealth

Az mHealth „mobile health”, a mobil egészségügyi alkalmazások összefoglaló neve. Az alkalmazások nagy része étrendi naplózásra is alkalmas, néhány közülük olyan funkcióval is rendelkezik, hogy a naplózó páciens közvetlenül meg tudja osztani akár étrendi/ vércukor naplóját az őt kezelő orvossal, dietetikussal vagy más egészségügyi szakemberrel. Kutatócsoportunk tapasztalata szerint ennek a módszernek kétségtelen előnye, hogy használatával a mindennapi dietetikusi munkában lerövidíthető az étrendi felmérésre szánt idő.

Magyarországon a hajlandóság az okostelefonok és a mobil applikációk használatára folyamatosan növekszik az okostelefont használók számával együtt. Az e-Net Internetkutató cég reprezentatív felmérése alapján 6,3 millióan használtak okostelefont 2022-ben, 61%-uk használ (maximum 10) alkalmazást (eNET Internetkutató és Tanácsadó Kft., 2022).

Egy friss hazai online felmérés eredményei alapján (n=130) a válaszadók 44%-a rögzítette étkezését, a férfiak szignifikánsan többen használják a fizikai aktivitás követésére, míg a nők az egészséges táplálkozás monitorozására (p=0,03). A kutatásba bevont egyének közül, a krónikus betegségek tekintetében a kérdőívet kitöltő diabetesesek és inzulinrezisztenciában szenvedő betegek kiemelkedően magas aránya, mintegy 84%-a használt mobil egészségügyi alkalmazást étrendje rögzítésére. Ezt követi a testtömegfelettel rendelkezők 45%-a, a hypercholesterinaemiások 41%-a, gastrooesophagealis refluxban (GOR) szenvedők 31%-a, az IBS-es betegek 26%-a használt már alkalmazást étrendje regisztrálásra (Simkó et al., 2024). A COVID pandémia hatására méginkább fogékonyak lettünk az online megoldásokra, a letöltött mHealth alkalmazások száma világszerte 65%-kal emelkedett (Susovits et al., n.d.).

Egy 2015-ben készült saját online kérdőíves felmérés eredményei (n=361) szerint, - amelyben a tervezett mHealth szolgáltatásunk felhasználói attitűdjeit mértük fel - biztató trendet mutattak: a válaszadók 95%-a szívesen használna vércukorszintjének kontrollját támogató magyar étrendi adatok alapján készített okostelefonos alkalmazást. Közülük

57,97% szívesen használna olyan programot, mely segít a vércukor-szint stabilan tartásában, 35,35%-uk kipróbálna ilyen programot és csak, 4,4%-uk fordulna el ilyen megoldástól (Szálka, Vassányi, et al., 2016).

Mobil applikációk a táplálkozásterápia támogatásában

A mobil applikációk számos edukatív tartalmat közvetítenek a páciensek, felhasználók számára. Az életmódváltó applikációk információt szolgáltatnak a naplózott élelmiszerek, ételek energia- és tápanyagtartalmáról, így megkönnyítik a döntést a mindennapi szituációkban, boltokban az élelmiszerválasztásnál vagy egy étteremben az ételválasztásnál. Az egyes élelmiszerek, ételek valamint az étkezések és a napi étrend értékelésében adnak segítséget a mobil informatikai táplálkozási alkalmazások, szakértői rendszerek. Az anamnesztikus adatok, a naplózott életmód és étkezések alapján a felhasználó azonnali visszajelzést kap étrendjéről, az elégtelen vagy a túlzott energia-és tápanyagfogyasztásról (Kósa et al., 2013) (Kósa & Szálka, 2016; *Lavinia Életmódtükör*, n.d.) (Szálka, Kósa, et al., 2016a) (Szálka, Kósa, et al., 2016b).

Diabetes és mobil applikációk

Az, hogy okostelefont használjunk életmódváltoztatásunk támogatására mára már nemcsak bevett gyakorlattá vált., hanem hatékonyságukat több vizsgálat is igazolta testtömegcsökkentésben vagy a diabetes kezelésében (Szálka, Kósa, et al., 2016a).

A diabetes terápiáját támogató jelenlegi mobilalkalmazások több funkcióval rendelkeznek: lehetőséget kínálnak a fiziológias paraméterek (testtömeg, vércukor, vérnyomás), a gyógyszerelés, illetve az alkalmazott inzulin dózisok, az étrend naplózására és értékelésére (Szálka, Kósa, et al., 2016a)(Shah & Garg, 2015). Ezen paraméterek önellenőrzése javíthatja a betegek önmenedzselését (Bults et al., 2023). A mobil eszközök használata segítséget nyújthat a helyes életmód elsajátításában azáltal, hogy a mobil eszközök velünk vannak mindennapi életünkben, szituációinkban, a rögzítés helyszínén számítják az egyes ételek, illetve étkezések tápanyagtartalmát, ezekről azonnali visszajelzést adnak. Az életmódnapló használatával a cukorbeteg felhasználó jobban kitapasztalhatja és ezáltal megtanulhatja az elfogyasztott táplálék, továbbá az alkalmazott gyógyszerek és/vagy inzulin dózisok hatását vércukorszintjére. Ez utóbbi az

egyik legnagyobb értéke a mobil applikációkkal történő életmódváltásnak, hiszen igazolt, hogy azon életmódváltó programok sikeresebbek, ahol a páciens visszacsatolást is kap (Szálka, Kósa, et al., 2016a)(Artinian et al., 2010).

Bár az egészségügyi alkalmazások száma növekszik, még mindig relatíve kevés vizsgálatot végeztek validálásukra vonatkozóan. A klinikai vizsgálatok közül kiemelendő a Diabeo applikációval történő vizsgálat, a tanulmány viszonylag hosszú időn át (6 hónap) és 180 cukorbeteg bevonásával került megvalósításra. A vizsgálat során az alkalmazást használó T1DM-s csoportban 0,67%-os HbA_{1c} javulást értek el a kontrollcsoporthoz képest, továbbá amelyik vizsgálati csoportban telekonzultációval is kiegészítették a kezelést, ott ennél is kedvezőbb 0,91%-os HbA_{1c}-csökkenést tapasztaltak (Szálka, Kósa, et al., 2016a)(Charpentier et al., 2011).

Egy 12 vizsgálatot - 12 féle mobil applikációt, összefoglaló tanulmányban (n=974) arra a következtésre jutottak, hogy a mobil applikáció használat klinikailag jelentős, 0,48%-os HbA_{1c}-csökkenést ($p < 0,001$) eredményez nagyobb mellélhatások nélkül (Wu et al., 2017). A tanulmányban említett vizsgálatok ideje 12 hét és 12 hónap között mozgott. Az eredmények igen imponálóak összevetve, egy áttekintő tanulmánnyal, amelyben az antidiabetikumok hatásosságát és biztonságosságát elemezték (Palanisamy et al., 2018). Ebben a vizsgálatban a leghatásosabb antidiabetikum, a szemaglutid 1,6%-os HbA_{1c}-csökkenést eredményezett ($p < 0,0001$), a többi készítmény ennél alacsonyabb HbA_{1c}-csökkenést eredményezett – költségterhekért és gasztrointesztinális mellékhatásokért cserébe.

Testtömegcsökkentés

Az életmódterápia, a testtömegcsökkentés sikerességének feltétele, hogy a páciens kézbe tudja venni saját betegségének menedzselését, amelynek része az önmonitorozás és az életmódnapló vezetése (Kósa et al., 2013). Ahogy az már többször említésre került a MS és T2DM táplálkozásterápiájában a legnagyobb kihívás a testtömegcsökkentés. A legfőbb érv az étrendi terápia mobil applikációval való támogatása mellett az a tanulmányokkal igazolt tény, hogy testtömegcsökkentés esetén az egyszeri intervenció nem hatásos. A sikeres életmódváltoztatást és fogyást, az átfogó és gyakori, legalább havi egy találkozással járó intervenciók támogatják (Lindström et al., 2003)(ADA, 2023d).

Legsikeresebbnek a ≥ 14 alkalom/ 6 hónap beavatkozások bizonyultak (Raynor & Champagne, 2016). Mindez igen nagy idő- és költségráfordítást igényel mind az egészségügyi személyzet mind a fogyni vágyó páciens részéről. Az Amerikai Dietetikus Szövetség állásfoglalása alapján telemedicinális támogatással is biztosítható az életmódváltó beavatkozások számának növelése és elérhetővé tétele szélesebb körben (Raynor & Champagne, 2016).

Az elmúlt évtizedben számos vizsgálatot végeztek az információs technológia (IT) által támogatott testtömegvesztést célzó dietetikai intervenció életképességének tesztelésére. A legtöbb ilyen vizsgálat 3-6 hónapos obszervációs periódusból állt, a kohorsz pedig 40-től 100 főig terjedt és 30-as BMI felett vonták be a betegeket. Egyetlen vizsgálatot találtam (Ross & Wing, 2016), amelybe nemcsak elhízott, de túlsúlyos ($40 > \text{BMI} > 27$) pacienseket is bevontak. Ebben a tanulmányban ($n=80$) a vizsgálat során minden résztvevő részt vett az első „testtömegcsökkentő” ülésen és a 3 illetve a 6 hónapos értékelésen. Három vizsgálati csoportba sorolták a résztvevőket. Az első csoportba kerültek a „hagyományos” papír alapú naplózók, bár ők is fogytak, de az ő fogyásuk volt a legkevebb a vizsgált 6 hónap alatt $1,3 \pm 1,2$ kg-ot fogytak. A fitbit alkalmazást használó csoport $4,1 \pm 1,4$ kg-ot fogyott. Legjobban teljesített az a csoport, ahol az alkalmazás használatát dietetikus és pszichológus szakértőkkel folytatott konzultáció lehetőséggel is kiegészítették: ez a vizsgálati csoport $6,4 \pm 1,2$ kg-ot fogyott (Ross & Wing, 2016).

Hasonlóképpen, a My Meal Mate okostelefonos alkalmazás szöveges üzenetekkel kombinálva segített betartani az 1200-1500 kcal/nap energiatartalmú étrendet egy 128 résztvevős tanulmányban (Carter et al., 2013). Egy másik vizsgálatban (Turner-McGrievy et al., 2017) a mobil applikáció és egy hordozható harapásszámláló eszköz hatását hasonlították össze, miközben mindkét csoportban heti kétszeri podcast adásokat is kaptak, melyben információt adtak a testtömegvesztési viselkedésre vonatkozóan. A vizsgálat eredményei az étrendi terápia mobil applikációkkal való támogatása mellett szóltak.

A vezeték nélküli mérések széleskörű alkalmazása volt a sarokköve egy másik vizsgálatnak, amely lenyűgöző 7,8 kg-os átlagos fogyást eredményezett 3 hónap alatt (Martin et al., 2015). A vizsgálatunkhoz leginkább hasonló tanulmányban (Markkanen et al., 2023), részletes táplálkozási és fizikai aktivitás naplózást használtak egy mobil

egészségmagatartás-változást támogató rendszeren keresztül 6 hónapon át. A mért fogyás azonban elmaradt a többi vizsgálathoz hasonlóan. Az említett vizsgálatok legfontosabb paramétereit a 3. sz. táblázat írja le.

3. táblázat: A legutóbbi vizsgálatok adatainak összegzése, CI = Confidence Interval, (saját táblázat)

intervenció	tanulmány	(n)	idő- tartam (hónap)	kiindulási BMI kg/m ² (testtömeg- csökkentő csoport)	testtömegváltozás
Fitbit mobile applikáció használata, 14 struktúrált telefonhívás	Ross & Win 2016 (Ross & Wing, 2016)	80	6	27-40	-6,4 ± 1,2 kg
My Meal Mate mobil applikáció használata és a fizikai aktivitás monitorozása, heti szöveges üzenetek általi visszacsatolás	Carter et al. 2013 (Carter et al., 2013)	128	6	33,7	-5,0 kg, 95% CI -6,7 -3,3
Body key mobile applikáció használata, vezeték nélküli testsúlymérleg és gyorsulásmérő	C.K Martin et al. 2015. (Martin et al., 2015)	40	3	30,2 ± 2,66	-7,8 ± 0,46 kg
FatSecret mobile app, hordozható harapásszámláló, viselkedési tanácsok heti kétszer podcast formájában	Turner-McGrievy et al, 2017. (Turner-McGrievy et al., 2017)	81	6	33,4 ± 4,8	-6,8 ± 0,8 kg
Testtömeg-monitorozás, étel és fizikai aktivitás naplózás, szöveges riport	Markkanen et al., 2023 (Markkanen et al., 2023)	200	6	34,4 ± 2,8	-2,5%, 95% CI -3,4 -1,6

Az alkalmazásokat támogató étrendi adatbázisok meglehetősen változatosak. A My Meal Mate átfogó élelmiszeradatbázissal rendelkezik (2300 rekordot tartalmaz), azonban a felhasználói felületen csak a naplózott étel energiatartalmát jeleníti meg (Carter et al., 2013). A BodyKey applikáció visszajelzést ad a naplózott ételek makrotápanyagtartalmáról is (Martin et al., 2015). Újdonság, hogy FatSecret alkalmazás használatát harapásszámlálóval hasonlították össze (Turner-McGrievy et al., 2017). A naplózott ételek minél pontosabb beazonosításában, az esetleges hibák kiküszöbölésére segítséget jelent a vonalkóddal rendelkező élelmiszerek beolvasása, erre szintén FatSecret applikáció nyújtott lehetőséget (Turner-McGrievy et al., 2017)

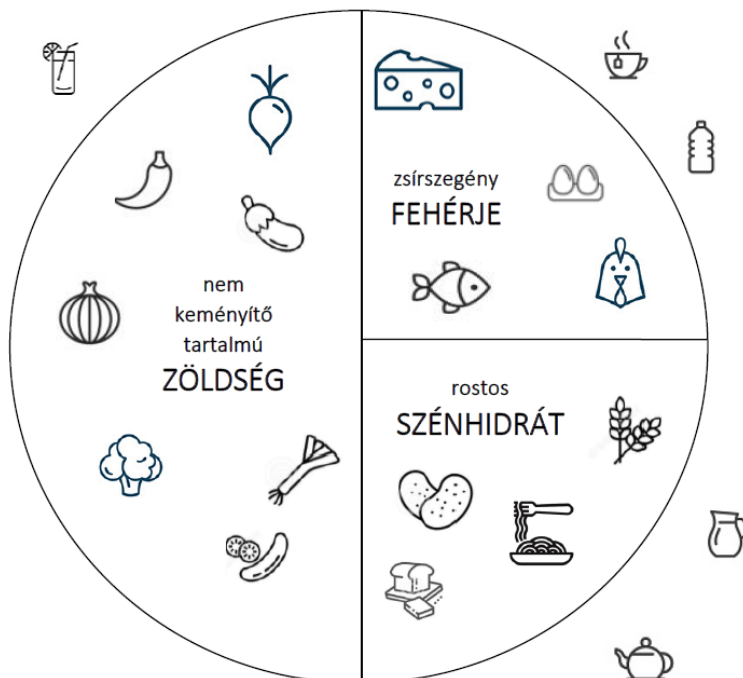
1.5.3 Betegedukációs módszerek

A tányér-módszer

Sok esetben páciensek számára a különböző tápanyag alapú ajánlások nem adnak egyértelmű segítséget az egyes étkezések összeállításánál, ezért dolgozták ki a különböző szakmai szervezetek az ételmisszer-alapú ajánlásokat. Ezeknek egyik szemléltető módszere lehet a piramis – melyet a mediterrán diéta heti szintű ajánlásainak szemléltetésére használnak vagy a diabétesz edukációban használt tányér-módszer (plate method) (ADA, 2020; Camelon et al., 1998), ami a főétkezések összeállításában ad iránymutatást.

A metódus alapján a főétkezések tányérjának $\frac{1}{2}$ -ét a nem keményítő típusú zöldségek teszik ki (zöld levelesek, uborka, zöldbab, cukkini), ezek mind alacsony energia- és szénhidráttartalmú élelmiszerek, csekély mértékben emelik a vércukorszintet, de gazdagok ásványi anyagokban, vitaminokban, fitonutriensekben és rostban, ezáltal az kiegyensúlyozott táplálkozás alapját képezik. A tányér $\frac{1}{4}$ -ét a zsírszegény fehérjeforrásokkal (csirke, pulyka, tonhal, tojás, túró) javasolt megtölteni. A tányér-módszer nemcsak állati eredetű, de növényi fehérjeforrások fogyasztását is preferálja, mint pl.: szárazhüvelyeseket. A tányér fennmaradó $\frac{1}{4}$ -ét a szénhidrát tartalmú élelmiszerek kell, hogy kitegyék, ide tartoznak: a teljesőrlésű gabonafélék és a belőlük készült élelmiszerek, a keményítő tartalmú zöldségek (burgonya, sütőtök), a szárazhüvelyesek és a gyümölcsök. Az elkészült ételek nagy része nem sorolható egyértelműen a tányér említett részeibe, ezek az ún. kombinált ételek. A kombinált ételek összetevői alapján, elkészítésük, adagolásuk során azonban alkalmazni lehet a tányér modell alapelveit (Camelon et al., 1998). Ennek alapján például a pizza tészta része a szénhidráthoz tartozik, a sonka, sajt a fehérjéhez és a feltétként rajta szereplő, rukkola a zöldséghez.

A 2.sz. ábrán az ADA tányér módszere látható, amely a magyar étkezési kultúrára adaptált elemeket tartalmaz. A saját készítésű oktatóanyagot napi szinten használom a betegedukációban.



- **1/2 rész nem keményítő tartalmú zöldség**
 1. paprika, (koktél)paradicsom, uborka, hagyma(félék)
 2. natúr lecsó
 3. (kovászos)uborka, savanyúságok, kevert zöldsaláta, káposztasaláta
 4. zöldbab, főzötök, cukkini, sóska, spenót, és az ezekből a zöldségekből készült leves, főzelék, töltött-rakott étel
- **1/4 rész sovány fehérjeforrás**
 1. 100 g „a tenyér belső fele” csirke- pulykamell, nyúl, hal
 2. 1-(2) db tojás
 3. mozzarella sajt, "light sajtok", túró stb.
- **1/4 rész rostos szénhidrát**
 1. 50-60 g teljesőrlésű kenyér, korpás zsemle, kifli
 2. köretek – „kevesebb mint ökölnyi”
 - 3-4 púpozott evőkanál - elkészült állapotában mért – (barna) rizs/ bulgur/ gersli/ köles/ hajdina
 - 2 nagy tojásnyi burgonya, édesburgonya
 - 50-60 g szárazon mért durum vagy teljesőrlésű száraztészta

2. ábra: (saját készítés az ADA ajánlás nyomán): Mi kerüljön a tányérra a főétkezések alkalmával 180 g szénhidráttartalmú étrendben? (saját ábra)

Egészségeseknek szóló jelenlegi magyar táplálkozási ajánlás

A magyar lakosság egészségi állapotának javítása érdekében a Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége (MDOSZ) készítette el a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Élelmiszertudományi Tudományos Bizottságának ajánlásával az új magyar táplálkozási ajánlást, az OKOSTÁNYÉR®-t (Szűcs, 2018). Az ajánlás élelmiszeralapú, napi szinten és közérthető formában ad iránymutatást az étrend összeállításához és táplálkozás értékeléséhez. Összehasonlítva az ADA tányér-módszerével - meg kell jegyezni -, hogy míg az ADA a főétkezések összeállításában, értékelésben ad útmutatást addig az Okostányér napi szinten fogalmaz meg javaslatokat.

Az OKOSTÁNYÉR®-on a zöldség- és gyümölcsarány féltányérnyi, ami annyit jelent, hogy az elfogyasztott táplálékaink fele zöldség-gyümölcs alapú kell hogy legyen, ez legalább 5 adagnyi zöldségnek és gyümölcsnek felel meg naponta. Ez az iránymutatás a zöldségek közé sorolja a hüvelyes növényeket is, míg a nemzetközi ajánlások általában ezt a csoportot külön kategóriaként kezelik sajátos makrotápanyag-tartalmuk miatt. A zöldségfogyasztás javasolt mennyisége: 3-4 adag (1 adag zöldség, pl.: 1 nagy paprika, paradicsom), amelybe viszont a burgonya nem számít bele.

Az OKOSTÁNYÉR® a zöldségfogyasztás mellett hangsúlyozza a gyümölcsfogyasztás fontosságát, a friss gyümölcsöket preferálja, de megengedi a feldolgozott formájú gyümölcsfogyasztást is, ide tartoznak pl.: a szárított és a konzerv gyümölcsök. A gyümölcsfogyasztás napi adagja 1-2 adag, amiből legalább egy adag nyers formában kerüljön elfogyasztásra. A nemzetközi ajánlásokkal összhangban a gyümölcsök közé sorolja a natúr dióféléket, olajos magvakat, melyeket heti 2-3 alkalommal zárt maroknyi mennyiségben ajánlott fogyasztani.

A tányér fennmaradó felét a gabonafélék és a fehérjeforrások teszik ki. Gabonafélékből 3 adagnyi javasol naponta, amiből legalább egy adag teljesőrlésű legyen. (1 adag gabonaféle 1 kifli vagy zsemle, 12 evőkanál/ 20 dkg főtt rizs, tészta).

Az állati eredetű fehérjeforrások kapcsán az OKOSTÁNYÉR® hangsúlyozza, hogy minden főétkezés tartalmazzon teljes értékű fehérjét. A fehérjeforrások között nemcsak az állati eredetű fehérjék (hús, hal, tej, tejtermékek, tojás) fogyasztását javasolja, hanem a növényi eredetűeket is (gabonafélék, szárazhüvelyesek, diófélék, olajos magvakat). A

fenntartható és egyben az egészséges táplálkozás jegyében felhívja a figyelmet a legalább heti egyszeri húsmentes nap beiktatására is.

Az OKOSTÁNYÉR®-on nem szerepelnek tiltott élelmiszerek, élelmiszercsoportok, a táplálkozási rizikót jelentő élelmiszerek csökkentésére azonban felhívja a figyelmet. Ezek: cukor, só, feldolgozott húsipari termékek és a magas zsírtartalmú élelmiszerek (tejszínes jégkrémek, zsíros sajtok, kolbászok).

1.6 A diabeteshez társuló betegségek étrendi kihívásai

1.6.1 Túlsúlyos és obes diabetesesek

A túlsúlyos és obes diabetesesek táplálkozásterápiája már kifejtésre került a testtömegcsökkentés vonatkozásában. A testtömegcsökkentés kapcsán elért terápiás cél 5-15%, melyet elsősorban életmódterápiával javasolt elérni (Bedros et al., 2023)(Aas et al., 2023). A férfiaknál 1500–1800 kcal-ás, míg nőknél a 1200-1500 kcal-ás étrendek legalább 30 percnyi fizikai aktivitással kiegészítve bizonyultak hatékonyak (Bedros et al., 2023).

1.6.2 Szív- és érrendszeri betegségekkel küzdő diabetesesek

Cukorbetegknél 2-4-szer gyakoribbak a CVD-k a nem cukorbeteg populációhoz viszonyítva (Dal Canto et al., 2019). Az étrendi terápia célja a szív- és érrendszeri rizikófaktorok étrenddel befolyásolható csökkentése.

120/80 Hgmm feletti vérnyomásértékek esetén, amennyiben a beteg testtömegtöbblettel rendelkezik javasolt a fogyás, a DASH (típusú) étrend – beleértve a csökkentett sófogyasztást, a megnövelt káliumbevitelt és a moderált alkoholfogyasztást (ADA, 2023a).

A vérzsír-értékek kezelésére vonatkozóan mediterrán vagy DASH étrend ajánlott, továbbá a SFA és TFA típusú zsírsavak csökkentése, az étrenddel bevitt omega-3 típusú zsírsavak, a vízzoldékony rostok (pl.: zabpehely, szárazhüvelyesek, citrusfélék) és a növényi sztanolok és sztenolok növelése (ADA, 2023a). Hypertrigliceridaemia esetén javasolt az alkohol absztinencia, amennyiben testtömegtöbblet áll fenn javasolt a fogyás,

a pancreatitis megelőzése érdekében pedig az étrendi zsírok visszaszorítása (ADA, 2023a).

1.6.3 Krónikus veseelégtelenség (CKD) diabetesben

Egy 13 ország adatait összegző metaanalízis alapján a 2-es típusú diabeteszesek 27%-ánál alakul ki CKD. A tanulmány kiemeli, hogy a megnövekedett életkor, az elhízás, a családi anamnézisben szereplő T2DM, a dohányzás, a magas vérnyomás, a szívbetegség, mind olyan tényezők, amelyek szignifikánsan összefüggnek a T2DM-ban szenvedők krónikus vesebetegségével (Fenta et al., 2023)

A táplálkozásterápia tekintetében a nem dializált és a dializált cukorbeteg étrendje markánsan elkülönül egymástól.

Predializált CKD-s cukorbetegek táplálkozásterápiája

Predialízis állapotában a korábbi szigorú fehérjemegszorításokat nem tartja a szakirodalom indokoltnak. Krónikus veseelégtelenséggel szövődött diabetesben az általánosságban javasolt 0,8 g fehérje/ ttgkg ajánlott, ez alatti fehérjefogyasztás nem tanácsos (Bedros et al., 2023)(ADA, 2023c)(ADA, 2023b)(de Boer et al., 2022). A magasabb szintű fehérjebevitel (> 20 E%, vagy > 1,3 g/ ttgkg/ nap összefüggést mutat az albuminuriával, a veseműködés beszűkülésével a CVD-k mortalitásával (ADA, 2023b). Az EASD ajánlás alapján moderált diabeteses nephropathia esetén (eGFR: 45-60) 10-15 E% fehérjefogyasztás ajánlott.

Az étrend nátrium-, káliumtartalmát személyre szabottan kell meghatározni a társbetegségek, a gyógyszerelés, a vérnyomás-értékek és a laborparaméterek figyelembevételével (ADA, 2023b). A nátriumfogyasztás korlátozása < 2000-2300 mg/nap, mely előnyös a vérnyomás- és a CVD rizikó csökkentésében (ADA, 2023b)(de Boer et al., 2022). A szérum kálium-értékektől függően, > 5 mmol/l felett szükséges a káliumfogyasztás restrikciója (de Boer et al., 2022). Az étrend káliumtartalmának csökkentésének módja a tudatos élelmiszerválasztás a magas kálium tartalmú élelmiszerek (pl.: zöld levelesek, burgonya) korlátozott szerepeltetése a diétában, továbbá megfelelő konyhatechnológiai műveletek alkalmazása – például az élelmiszerek, káliumtartalma előfőzéssel, majd a főzővíz elöntésével jelentősen csökkenthető.

Dializált CKD-és cukorbetegség táplálkozásterápiája

Dializált cukorbetegségnek fehérjében gazdag étrend javasolt a dialízis következtében kialakuló fehérjevesztés miatt (ADA, 2023b). A KDIGO irányelv szerint hemodialízis és peritoneális dialízis esetén 1,0-1,2 g/ ttgkg fehérjebevitel ajánlott. Cukorbetegség esetén azonban ennél magasabb fehérjebevitel segíthet elkerülni a hypoglikémiát, tekintettel a betegek csökkent glükoneogenezis-képességére (de Boer et al., 2022).

1.6.4 Funkcionális emésztőszervi és gyulladásos bélbetegségek

A funkcionális emésztőszervi betegségek és a gyulladásos bélbetegségek egyre gyakrabban fordulnak elő diabeteshez asszociáltan, ennek magyarázata a későbbiekben kerül kifejtésre. Tudományos munkám során harmonizáltam a funkcionális emésztőszervi betegségek és a gyulladásos bélbetegségek terápiájában használt mobil applikációval is támogatott FODMAP étrendet a diabetes orvosi táplálkozásterápiájával és előkészítettem a FODMAP diéta integrálását a Lavinia életmódváltó applikációba. Ehhez kapcsolódóan több publikáció született először publikáltuk tudományos szinten magyar nyelven a FODMAP étrendet (Polgár et al., 2022), majd a diabetes étrendjével való harmonizációját (Szálka & Bálint, 2023)(Szálka et al., 2023). A munkában a klinikai tapasztalat is motivált, mind a fekvőbeteg, mind a járóbeteg ellátásban napi szinten találkozom obes diabeteses páciensekkel, akik emésztőrendszeri panaszaik miatt részben vagy teljesen mellőzik az zöldség- és gyümölcsfogyasztást, ami egyébként segítené őket a fogyásban, a megfelelő vércukor- és vérzsír paraméterek elérésében. Az ő táplálkozásterápiájuk gyakorlati kivitelezésére dolgoztam ki az alacsony FODMAP étrend és a diabetes táplálkozásterápiájának kombinációját (Szálka & Bálint, 2023).

A funkcionális gasztrointesztinális betegségek közé tartozó irritábilis bél szindróma (IBS) prevalenciájára – a diagnosztikus kritériumoktól függően eltérő adatokat találunk. Egy nyolc nemzetközi tanulmányt magában foglaló metaanalízisben az IBS összesített prevalenciáját 11%-ra becsülték (Szálka & Bálint, 2023)(Wald, 2022). Pontos adatok nincsenek a diabetes és a funkcionális gasztrointesztinális vagy a gyulladásos bélbetegségek együttes előfordulására, a mindennapi betegellátásban azonban gyakori e kórképek együttes manifesztációja (Szálka & Bálint, 2023). A diabetesesek között az átlag populációnál gyakrabban alakulnak ki funkcionális gyomor-bélrendszeri

betegségek és tünetek. A cukorbetegség 75%-a számol be postprandialis telítettségéről, amit hányinger, puffadás, hasi fájdalom, hasmenés és/ vagy székrekedés kísérhet. A betegek 28-65%-ánál áll fenn késleltetett gyomorürülés, de felgyorsult gyomorürülés is előfordulhat, a betegek 20%-a tapasztal hasmenést. Ezen gasztrointesztinális betegségek és tünetek előfordulása részben a cukorbetegség szövődményeként kialakuló diabeteses autonóm neuropathiával magyarázható (Szálka & Bálint, 2023) (Gatopoulou et al., 2012).

A gyulladásos bélbetegségekben (IBD): Crohn-betegségben vagy Colitis ulcerosaban szenvedő betegek száma az utóbbi két évtizedben a világ számos régiójában növekedést mutat az Egyesült Államokban és Európában több mint 3 millió embert érint (Alatab et al., 2020)(Szálka & Bálint, 2023). A jelen vizsgálatok adatai arra engednek következtetni, hogy az IBD-ék növelik a diabetes rizikóját a közös genetikai háttér vagy a szteroid terápia mellékhatásaként (Szálka & Bálint, 2023)(Ae Kang et al., 2019). A dán népesség betegnyilvántartó adatai alapján készült több mint 6 millió főt felölelő kohorsz vizsgálat eredményei szerint a T2DM előfordulása az IBD-és populációban magasabb volt: 3436 IBD-és páciensnél T2DM, szemben a várható 2224-gyel. A 2-es típusú diabetes incidenciája IBD esetén a diagnózis felállítását követő első évben a legmagasabb, amely további 20 évig vagy hosszabb ideig emelkedett maradt, az emelkedett diabetes rizikót ebben a vizsgálatban nem tudták megmagyarázni a növekedett kortikoszteroid expozícióval (Szálka & Bálint, 2023)(Jess et al., 2020).

A funkcionális és a gyulladásos gasztrointesztinális betegségek kezelésében széles körben elfogadott az orvosi bizonyítékokkal és klinikai vizsgálatokkal alátámasztott FODMAP - étrend (Polgár et al., 2022), melyre az EMMI szakmai irányelve javaslatot tesz IBS esetén (Szálka & Bálint, 2023) (Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2020). Maga a FODMAP szó egy akronima, amely azoknak a fermentálódó, rövid szénláncú, rosszul felszívódó szénhidráttípusoknak a kezdőbetűiből „olvadt össze”, amik kerülendők, vagy csak kis mennyiségben fogyaszthatók ezek a fermentálódó oligoszacharidok, diszacharidok, monoszacharidok és (angolban: and) poliolok (Polgár et al., 2022)(Szálka & Bálint, 2023)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2020)(Gibson & Shepherd, 2010)(Bellini et al., 2020).

A FODMAP koncepciót először 2005-ben publikálta Gibson és Shepherd egy hipotézis részeként (Polgár et al., 2022). Ebben a tanulmányban azt javasolták a szerzők, hogy az

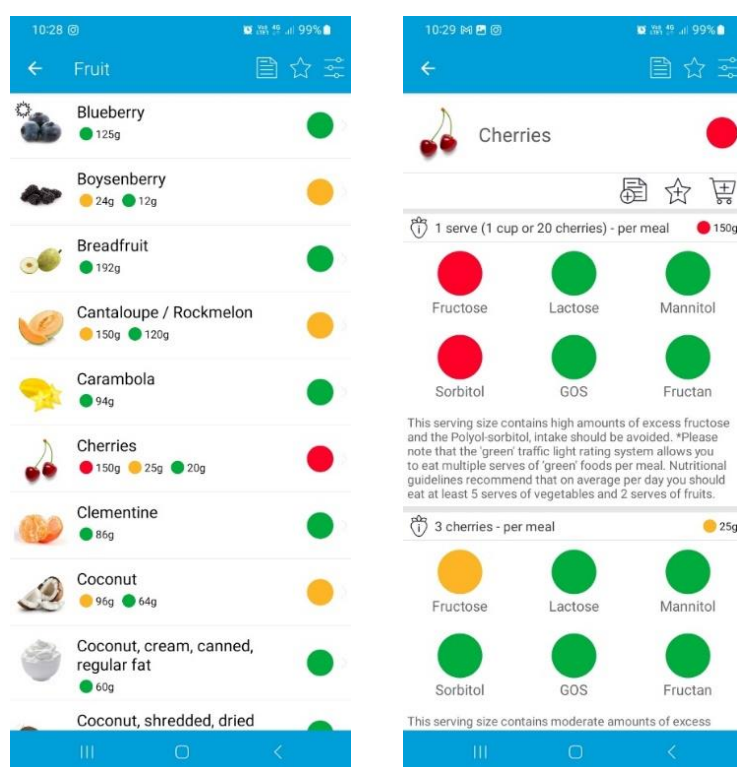
összes emészthetetlen, fermentálható vagy lassan felszívódó, rövid szénláncú szénhidrát étrendi bevitelének csökkentésével minimalizálható a bélfal meggyúlésa. A táplálkozási javaslat hatására csökkent a bél idegrendszerének stimulációja, és ezáltal kevesebb IBS-re jellemző tünet jelent meg az érintetteknel. A hipotézist alátámasztó bizonyítékok közé tartozik a FODMAP-okat tartalmazó élelmiszerek növekvő bevitelére és a hozzáadott cukorfogyasztás növekvő tendenciája a nyugati társadalmakban. Ezek összefüggést mutatnak a Crohn-betegség kialakulásának gyakoriságával, valamint a túlzott mennyiségű, magas FODMAP tartalmú élelmiszerek bevitelének korábban dokumentált, emésztőrendszerre gyakorolt hatásaival (Polgár et al., 2022). Az alacsony-FODMAP-étrend tehát azon alapul, hogy a fermentálható szénhidrátok bevitelének korlátozásával a tünetek csökkenthetők (Polgár et al., 2022)(Szálka & Bálint, 2023)(Gibson & Shepherd, 2010)(Nanayakkara et al., 2016)(Shepherd et al., 2013).

A táplálkozásterápia mind a funkcionális gasztrointesztinális, mind az IBD-ék és a diabetes kezelésében egyaránt fontos szerepet játszik (Varney, 2015), éppen ezért a kórképek együttes előfordulása esetén az alacsony-FODMAP-étrend és a diabetes étrendi terápiájának összehangolására van szükség, mely komoly kihívás elé állítja a pácienseket (Szálka & Bálint, 2023).

Az élelmiszerválasztás során a DM és az alacsony FODMAP értékű étrend alapelvei egyaránt figyelembe veendőek. A DM-ra vonatkozóan a fő szempont az alacsony GI-ű, rostos élelmiszerek előnyben részesítése, a gasztrointesztinális betegség szempontjából, pedig az alacsony-FODMAP-tartalom. Természetesen a tápláltsági állapot, a lipid-státusz, a társbetegségek és a szövődmények, az egyéni preferenciák és lehetőségek tovább módosíthatják az élelmiszer-választási szempontokat. A diabetes-alacsony-FODMAP-étrendre igaz, hogy az élelmiszerek többsége nem sorolható az abszolút tiltott vagy az abszolút javasolt kategóriába – mivel azok energia-, makrotápanyag-tartalma, glikémiás-terhelése, valamint FODMAP-értéke az elfogyasztott élelmiszer vagy étel adagnagyságától is függ. Kis adagban fogyasztva, alkalomszerűen még egy magas FODMAP-értékű (pl.: 2 szem cseresznye) és/vagy magas glikémiás-indexű élelmiszer (pl.: egy kis szelet, 24 g fehér kenyér) is beilleszthető.

Az élelmiszerválasztás megkönnyítésére a FODMAP-tartalom beazonosítására és a diéta gyakorlati kivitelezése szempontjából nagy segítséget jelent a Monash Egyetem saját

fejlesztésű mobil applikációja (Monash University, 2023), ahol az egyes élelmiszerek FODMAP-értékének azonosításában egyértelmű eligazítást ad a „Food Guide” menüpont. Az applikációban szereplő élelmiszerek FODMAP-értékét szintén a Monash Egyetem kutatócsoportja szolgáltatta (Tuck et al., 2018)(Muir et al., 2007)(Varney et al., 2017). A felhasználó a közlekedési lámpa színeinek megfelelően élelmiszer-csoportonként vagy keresőszavas kereséssel megtalálhatja a keresett élelmiszert, az adagnagyság alapján egyértelmű visszajelzést kap a FODMAP-értékéről (3. sz. ábra).



3. ábra: FODMAP-értékek és komponensek megjelenítése a Monash Egyetem applikációjában (saját képernyőfotó)

A diabetes-alacsony-FODMAP-étrend élelmiszerválasztást élelmiszer-csoportonként a 4. sz. táblázat saját táblázat foglalja össze. A táblázatban szereplő élelmiszerek FODMAP-értékei a Monash Egyetem által fenntartott mobil alkalmazásból, illetve a vonatkozó kutatási eredményekből valók (Szálka & Bálint, 2023)(Monash University, 2023)(Tuck et al., 2018)(Muir et al., 2007)(Varney et al., 2017), a GI-adatok a Sydney Egyetem online elérhető GI adatbázisából (The University of Sydney, n.d.) és a Nemzetközi GI-tábla 2021-ben felújított változatából származnak (Atkinson et al., 2021).

4. táblázat: Élelmiszerválasztás: diabetes-alacsony FODMAP étrend kombinációjában

élelmiszer-csoport	szabadon fogyasztható	egyéni tolerancia és szénhidráttartalom figyelembevételével	mellőzendő/ korlátozott fogyasztás
zöldségek	<u>FODMAP↓ GI↓</u> zöldsaláták (pl.: fejes-, jégsaláta), leveleszöldségek (pl.: sóska, spenót), cukkini, főzőtök, zellergumó, petrezselyemgyökér	<u>FODMAP↓ GI↓</u> sárgarépa, ecetes céklasaláta, paszternák <u>FODMAP↓ GI↑</u> héjában sült/ sütőpapíron sült burgonya, édesburgonya	<u>FODMAP↑↑ GI↓</u> vöröshagyma, fokhagyma, zöldpaprika, karfiol, kelbimbó, gomba, <u>FODMAP↑↑ CH-beszámítás</u> csicsóka
száraz-hüvelyesek		<u>FODMAP↑ GI↓</u> csicseriborsókonzerv (2 ek/ étkezés) humusz (1 ek/ étkezés)	<u>FODMAP↑↑ GI↓</u> szójabab, lencse(főzelék),
gyümölcsök		<u>FODMAP↓ GI↑</u> közepes-kisméretű sárga színű banán, citrusfélék	<u>FODMAP↑↑ GI↑↑</u> almalé, cukrozott aszalt gyümölcsök, hagyományos lekvárok és szörpök
diófélék, olajos magvak		<u>FODMAP↓ GI↓</u> hántolt napraforgómag ≤ 2 tk	<u>FODMAP↑↑ GI↓</u> kesudió, pisztácia
gabonafélék		<u>FODMAP↓ GI↑</u> rizs, tönkölybúza, kovászos tönkölykenyér, quinoa, köles,	<u>FODMAP↑↑, GI↑</u> rozskenyér <u>FODMAP↑ GI↑↑</u> fehér búzakenyér
tej, tejtermék növényi alternatívái	natúr mandulaital	<u>FODMAP↓ GI↓</u> laktózmentes sajtok – lipidparaméterek, tápláltsági állapot figyelembevételével	<u>FODMAP↓ GI↑↑</u> laktózmentes tej, natúr rizsital
tojás	szérum lipidparaméterek figyelembevételével egyéni tolerancia alapján zsírszegény konyhatechnológiai eljárással pl.: lágytojás, kevés olajjal készített tükörtojás		
(feldolgozott) hús, hal	szérum lipid- és húgsavértékek figyelembevételével egyéni tolerancia alapján zsírszegény konyhatechnológiai eljárással		
zsírok, olajok	FODMAP ↓ GI↓ tápláltsági állapot, lipidparaméterek és egyéni tolerancia alapján		
ízesítőszer	zöldfűszerek (pl.: petrezselyemzöld, bazsalikom, kakukkfű), gyömbér, vanília	<u>FODMAP↓ GI↓</u> metélőhagyma <u>FODMAP↑ GI↓</u> paradicsompüré ≥ 2 ek	<u>FODMAP↑↑ GI↑</u> cukrozott ketchup <u>FODMAP↑↑ GI↓</u> fokhagymapor
édesítőszer	<u>FODMAP↓ GI↓</u> energiamentes/ alacsony energiatartalmú édesítőszer, pl.: stevia	<u>FODMAP↓ GI↓</u> eritritol – egyéni tolerancia szerint	<u>FODMAP↑↑ GI↑↑</u> méz, kukorica-, agavészirup <u>FODMAP↑↑ GI↓</u> poliolok <u>FODMAP↓ GI↑↑</u> rizsszirup
italok	natúr teák közül, pl.: borsmenta, citromfű,	<u>FODMAP↑ GI↓</u> natúr kamilla-, feketetea	<u>FODMAP↑↑GI↑↑</u> szörpök, almalé,

magyarázat: ↓: alacsony FODMAP/ GI; ↑: közepes FODMAP/ GI; ↑↑: magas FODMAP/ GI, ek: evőkanál; tk: teáskanál (saját ábra)

Az diabetes étrendjének, a megfelelő vércukor-szintek elérése, továbbá testtömegtöbblettel küzdő T2DM étrendjének sikeressége szempontjából az egyik legfontosabb élelmiszercsoport a zöldségek csoportja (ADA, 2023c) (Bedros et al.,

2023)(Aas et al., 2023). Fontos, hogy a beteg kapjon alternatívákat, étrendi preferenciája alapján tudjon válogatni a nem keményítő tartalmú és alacsony-FODMAP-értékű zöldségek közül. Téves állítás, hogy a gasztrointesztinális betegséggel küzdő beteg nem fogyaszthat zöldséget, hiszen az alacsony FODMAP-tartalmú zöldségekből (pl.: leveles zöldségek, salátafélék) biztonsággal válogathat. A szárazhüvelyesek magas galaktooligoszacharid (GOS) tartalmuk miatt kis mértékben fogyaszthatók. Előnyös azonban, ha kis adagban (pl.: 1 evőkanálnyi hummusz) a diabeteses beteg étrendjének részét képezik, vízoldékony rosttartalmuknál fogva a koleszterin-csökkentésben kedvező hatásúak (Reister et al., 2020). Gyümölcsök esetén a magas fruktóz tartalmú gyümölcsök fogyasztása korlátozott. A magas szénhidráttartalmú banán szénhidráttartalmának beszámításával, GI-ét figyelembe véve – a kevésbé érett példányok alacsonyabb GI-űek - egyéni megítélés alapján beépíthető az étrendbe, fizikailag aktív vagy leromlott állapotú betegeknél kiváló energia- és szénhidrátforrás. Bár a húsok, húskészítmények alacsony FODMAP-értékűek és csekély szénhidráttartalommal bírnak, a szív- és érrendszeri rizikó csökkentése érdekében illetve a társbetegségek egyéb étrendi korlátait is figyelembe véve fogyasztásuk nem lehet korlátlan.

Az étrend egyénre szabását nagymértékben segíti az étrendi-tüneti-széklet napló vezetése, melyet inzulinnal kezelt cukorbeteg esetén tanácsos kiegészíteni inzulinnaplóval. A naplózás segítségével a beteg és az őt kezelő terápiás team objektív képet kap a tünetek gyakoriságáról, súlyosságáról. A napló az egyes élelmiszerek egyéni tolerancia szintjének beállításában is hathatós támogatást nyújt.

A diabetes edukációban igen nagy hatékonysággal működő ún. tányér-módszer (Camelon et al., 1998)(Szálka & Bálint, 2023)(Varney, 2015) a diabetes- alacsony-FODMAP-étrend kombinációja esetén is jól használható. A nem keményítő tartalmú zöldségek közül az alacsony-FODMAP-étrendben a zöldségeket ajánlott gyakrabban és nagyobb mennyiségben fogyasztani (pl.: zöldsaláta, leveles zöldségek), a magas-FODMAP-tartalmú zöldségeket állapottól függően ritkábban és kisebb mennyiségben. A fehérjeforrásokat (húsokat, halakat, tojást) korlátozza legkevésbé alacsony-FODMAP-étrend. Az diabetes étrendben javasolható fehérjeforrásokhoz képest a módosulás a tejtermékek vonatkozásában érzékelhető, ezekből laktózmentest vagy cukorbeteg étrendbe illeszthető alacsony szénhidráttartalmú növényi italt (pl.: mandulaitalt) vagy tejtermék alternatívát (pl.: kókuszgurtot) tanácsolt fogyasztani. A laktózmentes tej

fogyasztására vonatkozóan a betegedukációban hangsúlyozni kell annak gyors vércukoremelő hatását. A növényi fehérjeforrások közül a szárazhüvelyesek magas-FODMAP-értékük miatt csak korlátozottan építhetők be az étrendbe. A tányér fennmaradó negyed részét, a keményítő tartalmú szénhidrátforrások teszik ki. Diabetes-alacsony-FODMAP-étrend kombináció esetén az alacsony FODMAP értékű, de alacsony-közepes GI-ű kenyerek (pl.: kovászos tönkölykenyér – egyéni toleranciától függően teljesőrlésű gabonafélékkel) és köretek (pl.: barna/rizs, édes/burgonya, hántolt köles, quinoa) preferáltak az egyénileg meghatározott napi szénhidrátigény figyelembevételével.

Alacsony-FODMAP-étrend és a diabetes táplálkozásterápiájának összehangolására vonatkozóan még nincsenek szakmai iránymutatások. A jelenleg elérhető FODMAP szakirodalom nem tér ki a cukorbetegséggel összefüggésben megjelenő emésztőszervi betegségekre (pl.: diabeteses enteropátia) vagy a metformin által kiváltott emésztőszervi panaszok kezelésére. Halmos és munkatársai 2019-ben megjelent tanulmányukban publikálták az ún. „könnyített-FODMAP-étrendet”, mely diabetes esetén lehetséges megoldási lehetőséget kínál a két diéta harmonizálására (Szálka & Bálint, 2023)(Halmos & Gibson, 2019), lásd. 5. sz. táblázat. Ez a fajta „egyszerű” FODMAP – étrend különösen olyan esetekben hasznos, amikor rossz a páciens compliance, diétaértése vagy egyszerre túl sok étrendi megkötésnek kell megfelelnie.

*5. táblázat: A könnyített FODMAP étrendben nem javasolt élelmiszerek
(forrás: Halmos & Gibson, 2019)*

élelmiszercsoportok	élelmiszerek
gabonafélék	búza, rozs
zöldségek	hagyma, póréhagyma, karfiol, gombák
gyümölcsök	alma, körte, aszalt gyümölcsök, csonthéjas gyümölcsök, szilvalé, görögdinnye
tej, tejtermékek	hagyományos tej, joghurt
húsok, húsalternatívák	szárazhüvelyesek
cukoralkoholok	cukoralkohol-alapú édesítőszer

2 Célkitűzések

Tudományos munkám és célkitűzéseim előzményeiként meg kell említenem a Pannon Egyetem Egészségügyi Informatikai Kutató-Fejlesztő Központjában zajló több, - mint 10 éve tartó - kutatói-fejlesztői munkát, melynek során egy életmódváltást támogató mobil applikáció került kifejlesztésre több egészségügyi szakértő bevonásával. Az applikációhoz (Kósa & Szálka, 2016) (*Lavinia Életmódtükör*, n.d.) (Szálka, Kósa, et al., 2016a) (Nemes et al., 2015) kapcsolódik a MenuGene szakértői rendszer, utóbbi többek között tartalmazza az adatbázist és az étrendi értékeléshez szükséges háttérinformációkat. A kutatómunkába, a szoftverfejlesztés és a klinikai vizsgálatok dietetikai támogatásába először dietetikusként, majd PhD-hallgatóként kapcsolódtam be.

1. **A Lavinia mobilapplikáció továbbfejlesztése a hazai táplálkozási kultúrának megfelelően és új korszerű dietetikai tartalmak kidolgozása, megjelenítése a cukorbeteg és a metabolikus szindrómás betegek életmódterápiájának támogatására.** Az applikáció dietetikai fejlesztése során az adatbázis-bővítésén és ellenőrzésén túlmutatóan célt volt, hogy az életmódváltást támogatandó, új, korszerű dietetikai tartalmakkal bővítsem a betegek életmódváltását segítő programot, amelynek feltételeként az alábbi dietetikai szakértői munkát végeztem, az étrend naplózásának támogatására.
 - a) Az adatbázisban háromszintű halmazszerkezet (ontológia) létrehozása az élelmiszerek és receptek besorolására a dietetikai értékelés előkészítéséhez.
 - b) Az étrend napi értékeléséhez, a naplózott tételek energia- és tápanyagszámításához szükséges dietetikai tartalmak specifikálása, mint pl.: átváltási együtthatók, SI és természetes mértékegységek.
 - c) Az energiaigény személyre szabott kalkulációjához dietetikai modellek kidolgozása, a felhasználói felületen való visszajelzéshez.
 - d) Rostfogyasztás értékelésének kidolgozása a felhasználói felületen való megjelenítéshez.
2. **A cukorbeteg életmódváltását támogató szénhidrát-értékelés megjelenése a mobil applikációban, a szénhidrátok személyre szabott kvantitatív értékelésén túl, azok kvalitatív értékelésének megjelenítése.**

A glikémiás-index (GI), mutatók nemzetközi adatbázisokból való harmonizálása, tételes megfeleltetése a magyar élelmiszereknek, ételeknek a glikémiás-terhelés (GL), individuális értékelése.

3. Korszerű, költséghatékony, környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő betegedukációs tartalom kidolgozása – a papír alapú edukációs anyagok és étrendi naplók kiváltására.

Az applikációfejlesztéssel célt volt, hogy a betegedukációban használt táblázatokat (pl.: energia- és tápanyagtáblázat, GI táblázat) és a páciens étrendjének értékelésére szolgáló papír alapú étrendi naplókat kiváltsuk korszerű, költséghatékony eszközökkel, melyek lehetővé teszik a betegek számára az edukációban elsajátított tudás önálló elmélyítését és segítik a gyakorlatban történő alkalmazását.

4. A dietetikai intervenciók számának és hatékonyságának növelése MS betegcsoport életmód-váltó programjában telemedicinális támogatással.

Irodalmi adatok szerint a sikeres életmódváltáshoz nem elég egy vagy néhány alkalom. Legsikeresebbek a ≥ 14 alkalom/ 6 hónap találkozással járó beavatkozások (Raynor & Champagne, 2016). Az elsősorban humánerőforrás-hiány miatt a gyakorlatban nehezen kivitelezhető a dietetikai intervenciók számának növelése, a reedukációt az alkalmazás használatával és a hetenként rövid telefonos coachinggal lehetséges megoldani.

5. MS betegek telemedicinális életmódváltó programjának dietetikai kidolgozása

Az életmódváltó program dietetikai részét a kidolgozás során rendszeresen egyeztettem a vizsgálatvezető orvossal és a vizsgálatban résztvevő klinikai dietetikusokkal. Ahhoz hogy a mobil applikációban naplózott adatokat a telefonos dietetikai konzultációk, coachingok során minél hatékonyabban fel tudjuk használni a klinikai dietetikusokkal együttműködve kidolgoztam egy dietetikai szakértői értékelő felületet. A szakértői felületen összegezve és tételesen is megjelennek a naplózott élelmiszerek és ételek, ezek jellemző energia- és tápanyagtartalma. Az értékelést segíti a grafikus megjelenítés, amelyben követhetők a fiziológiás paraméterek (testtömeg, vérnyomás, stb.) és a naplózott tételek változási tendenciái is.

A program során egyedülálló módon dietetikai coachingot alkalmaztunk heti rendszerességgel. Rövid, 10-20 perces telefonos dietetikai konzultáció keretében beszéltük meg az elmúlt időszak sikereit és kudarcait és tűztük ki az újabb vállalásokat.

6. MS betegek táplálkozási mintázatának longitudinális vizsgálata

Legfőbb kutatási célom az applikációt használó betegek táplálkozásának teljesebb és részletesebb megismerése, hosszú távú vizsgálata, annak érdekében, hogy ezek alapján az alkalmazott dietetikai intervenció során minél inkább személyre szabott tanácsokat tudjunk adni és ezáltal növeljük a beavatkozás hatásosságát. A táplálkozástudományban használatos módszerek (pl.: 3 napos táplálkozási napló, 1 napos étrendi visszakerdezés, élelemiszerfogyasztási gyakorisági kérdőívek, FFQ) csak pillanatnyi képet adnak a betegek táplálkozásáról, akár a jó szokások akár a diétahibák tekintetében.

7. A longitudinális vizsgálat elemzése alapján a sikeres testtömegcsökkentés étrendi tényezőinek meghatározása.

A szakirodalom és a táplálkozási ajánlások által meghatározott sikeres testtömegvesztés étrendi prediktorainak igazolása és azonosítása a táplálkozási naplókából nyert adatok elemzése során, annak érdekében, hogy ezen csomópontok a továbbiakban erősítésre kerüljenek a betegek táplálkozásterápiájában és edukációjában.

8. A világjárvány (COVID 19) miatt izolált páciensek étrendi terápiájának segítése.

A klinikai vizsgálat közben a pandémia miatt egy újabb cél fogalmazódott meg: a járvány miatt izolált páciensek oktatása, coachingja, a telemedicinális támogatás által folyamatos tudjon maradni.

Kutatásomon túlmutató cél, hogy a dietetikai intervenció telemedicinális támogatása szélesebb körben is elérhetővé váljon, olyan helyzetekben, amikor például földrajzi helyzet, időbeosztás miatt nehezítetté válik a klinikai dietetikussal való személyes konzultáció.

3 Módszerek

3.1 A szakértői rendszer dietetikai fejlesztése

A Pannon Egyetemen fejlesztett Lavinia életmódtükör androidos mobil applikáció keretében teszt funkcióban érhető el. Az alkalmazás megbízható validált adatbázissal rendelkező, dietetikus szakértők bevonásával fejlesztett és működtetett szakértői rendszer, komplex életmódnaplózást tesz lehetővé (Kósa et al., 2013) (Kósa & Szálka, 2016; *Lavinia Életmódtükör*, n.d.) (Szálka, Kósa, et al., 2016a). A naplózó páciens a felhasználói felületen (4. sz. ábra) rögzíti elfogyasztott (vagy elfogyasztani kívánt) élelmiszereit és ételeit, amely után azok energia- és tápanyagtartalmáról azonnali visszajelzést kap. Az étrendi naplózáson kívül a felhasználónak lehetősége van rögzíteni fizikai aktivitását, vércukor-, vérnyomás-értékeit, illetve testtömegének alakulását. Inzulinos cukorbetegségeken kívül a beadott inzulin-dózisaikat is regisztrálhatják. A mobil applikáció egyik legnagyobb értéke a megbízhatósága - hiszen dietetikus szakértők bevonásával készült, továbbá, magyar nyelven, a magyar étkezési kultúrának megfelelő élelmiszereket, ételeket foglal magába. A rendszer jelenleg 9500 db élelmiszert és 1300 db ételreceptet tartalmaz, melyeket dietetikus szakértő kollégákkal hierarchikus halmazszerkezetekbe rendeztünk.



4. ábra: A Lavinia naplózó felülete: bal kép: menürendszer; középső: naplózófelület; jobb: energia- makortápanyag, rostbevitel (zöld levél) visszajelzése (saját képernyőfotó)

3.1.1 Élelmiszer- és receptadatbázis bővítése, rendszerezése

A naplózás alapjául szolgáló élelmiszer-adatbázis az alábbi adatbázisokból épül fel, támaszkodik:

1. Új Tápanyagtáblázat (Rodler, 2006)
2. USDA (United States Department of Agriculture, Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma) online elérhető élelmiszer-adatbázis (United States Department of Agriculture, n.d.)
3. Német online elérhető adatbázis (Abel Consulting, n.d.)
4. Felhasználók igényei alapján különböző étrendekbe beilleszthető speciális élelmiszerek – a gyártók, forgalmazók weboldaláról elérhető információk alapján
5. Közétkeztetési szakácskönyv receptjei (Szálka et al., 2023)
6. Honvéd Kórház Balatonfüredi Rehabilitációs Intézetében használt receptúrák
7. Igény szerint egyéb receptek

Az Új Tápanyagtáblázat (Rodler, 2006) importja viszonylag egyszerű feladat volt, hiszen a magyar étkezési kultúrára szabott elemeket tartalmaz.. Az adatbázis hiányosságainak pótlására a külföldi adatbázisok adtak lehetőséget.

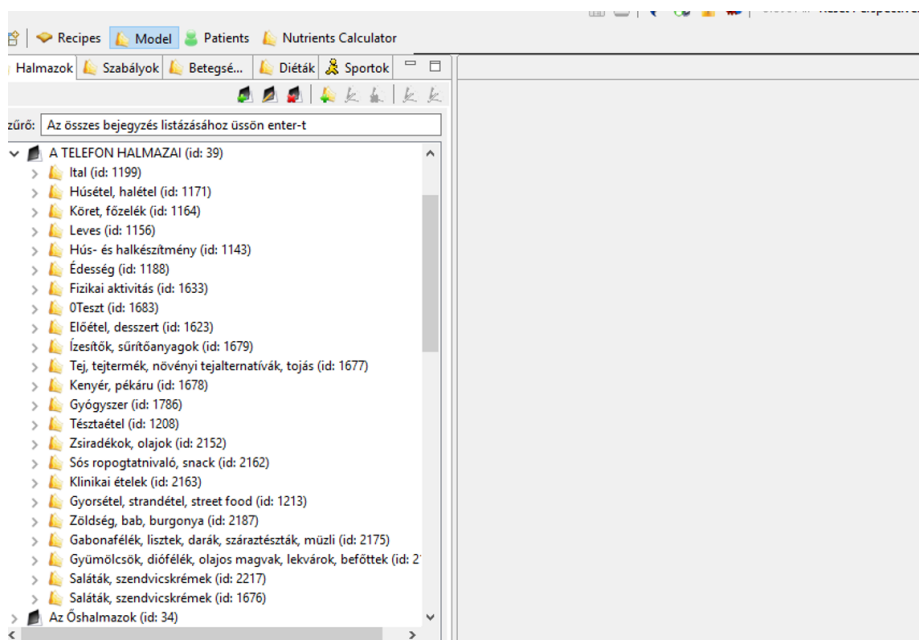
Az USDA adatbázis sok újdonságot foglal magába, több olyan élelmiszert, ami az Új Tápanyagtáblázatban nem található, de fogyasztása a magyar étkezési kultúrában mára már elterjedt (pl. az egzotikus gyümölcsök). Ezért az USDA integrációja során manuálisan besoroltam a mobil applikációban megjelenő halmazokba azokat az elemeket, amelyek az étrendi naplózáshoz fontosak lehetnek. Az USDA adatbázis hazai felhasználók számára nem releváns része csak a dietetikusi szakértői felületen érhető el, ezek az adatok zavaró többletinformációt jelentenének, pl.: olyan élelmiszergyártók által forgalmazott élelmiszerek tartoznak ide, amelyek Magyarországon nem megvásárolhatók.

A német adatbázis (Abel Consulting, n.d.) hozzáadott értéke, hogy európai méréseken alapul és számos hasznos többletinformációt tartalmaz pl.: purin adatokat, amelyek az USDA adatbázisból teljesen hiányoznak, a Magyar Tápanyagtáblázat pedig nem tartalmazza minden élelmiszerre vonatkozóan.

Az étrendi értékelés, valamint az energia- és tápanyagszámítás során, amikor rendelkezésre állt magyar forrás, elsődlegesen azt vettük figyelembe.

Az adatbázist - a felhasználói igényeknek megfelelően - rendszeresen bővítettük a projektben résztvevő dietetikusok közreműködésével a speciális diétákba illeszthető termékekkel. A bővítés során elősorban a diabetes étrendjére fókuszáltunk. Itt meg kell jegyeznem, hogy az adatbázis informatikai és szakértői karbantartása az egyik legidőigényesebb és a legtöbb humán erőforrást igénylő munka. Speciális élelmiszerek tekintetében a gyártók folyamatosan bocsátanak a piacra új termékeket, egyes termékek gyártását viszont tartósan vagy átmenetileg felfüggesztik, megszüntetik. Ezen változtatások követése szintén jelentős erőforrást felemészt.

A programban szereplő ételreceptek a Magyar Köztétészeti szakácskönyvből (Szálka et al., 2023) és az előzetes klinikai vizsgálatoknak helyt adó Honvéd Kórház Balatonfüredi Rehabilitációs Intézetében használt receptúrákból kerültek beépítésre. Ezek alapján rögzítettük a receptek anyagkiszabását a projektben dolgozó dietetikusokkal. Megjegyzendő, hogy az applikáció lehetőséget biztosít arra is, hogy a felhasználó saját receptjeit rögzítse és későbbi felhasználás céljából elmentse.



5. ábra: A halmazszerkezet legfelsőbb szintjének megjelenítése a dietetikai szakértői felületen (saját képernyőfotó)

A dietetikai fejlesztés során az egyes élelmiszereket, ételrecepteket háromszintű halmazszerkezetbe (ontológiába) soroltam, amelyekhez először kidolgoztam a halmazszerkezetet (5. sz. ábra). A háromszintű halmazszerkezet felhasználó oldalon megjelenő gyakorlati haszna és bemutatása a 3.2.1 fejezetben kerül kifejtésre. Egy-egy élelmiszer vagy recept, akár több halmaz tagja is lehet. Pl.: a rántotta egyszerre tagja a tojásételeknek és a reggeli ételeknek is. A halmaz-struktúra informatikailag alapja annak, hogy az egyes halmazok segítségével minőségi és mennyiségi szabályokat fogalmazzunk meg az étrendtervezés és étrendi értékelés során – ez egy másik kutatás tárgyát képezi a Pannon Egyetemen, amelyre jelen dolgozat nem tér ki (Vassanyi et al., 2014) (Vassányi et al., 2015) .

3.1.2 Energiaigény számítása



ALAPADATOK		SZÁMÍTOTT ÉRTÉKEK
MINTABELA@LEVELEZO.HU		
Nem:	Férfi	
Életkor:	23 év	
Testsúly:	91 kg	
Magasság:	178 cm	
Skype cím:		
E-mail cím:	mintabela@levelezo.hu	
CÉL		
Testsúly tartása		
MUNKAVÉGZÉS TÍPUSA		
Irodai munka		
SPORT TEVÉKENYSÉG		
Nincs		
BETEGSÉGEK		
Nincs megadva		

6. ábra: Anamnesztikus adatok rögzítése a felhasználói felületen (saját képernyőfotó)

Az alapanyagcsere (BMR) értékét, nemek szerinti bontásban a táplálkozástudományban általánosan elfogadott Harris-Benedict formula alapján számítjuk (Bendavid et al., 2021). Ehhez rögzíteni kell a felhasználói felületen a páciens anamnesztikus adatait (6. sz. ábra).

$$BMR_{nő} = 655,1 + (9,563 * testtömeg (kg)) + (1,850 * testmagasság (cm)) - (4,676 * életkor)$$

$$BMR_{férfi} = 66,5 + (13,75 * testtömeg (kg)) + (5,003 * testmagasság (cm)) - (6,775 * életkor)$$

A WHO testtömegkategóriái (6. sz. táblázat) (WHO, 2018) alapján sorolja be a rendszer a felhasználót és eszerint határozza meg a testtömegváltoztatási célokat. Ha $BMI < 18,5$, vagy $BMI > 25$, akkor a felhasználónak hízást, illetve fogyást javasol.

6. táblázat: A (WHO) testtömeg-index (BMI) szerinti osztályozása (forrás: WHO, 2018)

klasszifikáció	alcsoport	BMI (kg/ m ²)
sovány	súlyos soványág	<16,00
	közepes soványság	16,00 - 16,99
	enyhe soványság	17,00 - 18,49
normál		18,50 - 24,99
túlsúlyos/ preobes	elhízás előtti állapot/ pre-obes	25,00 - 29,99
elhízás/ obesitas	1. fokozat	30,00 - 34,99
	2. fokozat	35,00 - 39,99
	3. fokozat	≥40,00

A naplózott fizikai aktivitás és sport tevékenység alapján korrigálja a rendszer a BMR értéket. Az aktivitás faktorról (PAF) (7. sz. táblázat) megszorozva a BMR értékét, megkapjuk a napi energiaszükségletet (Thomas et al., 2014)(Rodler, 2006).

$$Energiaigény = BMR * PAF$$

7. táblázat: A különböző munka- és szabadidő-tevékenységet kifejtő felnőttek napi energiaszükségletét meghatározó átlagos faktor (PAF) (forrás: Thomas et al., 2014)

szabadidős tevékenység	fizikai munka					
	könnyű		mérsékelt		mérsékelt/nehéz	
	férfi	nő	férfi	nő	férfi	nő
nem aktív	1,4	1,4	1,6	1,5	1,7	1,5
mérsékeltén aktív	1,5	1,5	1,7	1,6	1,8	1,6
igen aktív	1,6	1,6	1,8	1,7	1,9	1,7

Testtömeg-csökkentési vagy esetleg testtömegnövelési cél esetén módosításra szorul a javasolt napi energiamennyiség. A két rendelkezésre álló változó: a fogyás/hízás kívánt időtartama (Δt) hónapban és a kívánt testtömegváltozás (Δm) kilogrammban. Fogyásról beszélünk, ha $\Delta m < 0$ és hízásról, ha $\Delta m > 0$. A kívánt testtömegváltozás okozta kalóriaeltérést a $\Delta kcal$ változóban számoljuk, amit a napi energiaszükséglethez hozzáadva megkapjuk az ajánlott energiabevitel E értékét kcal mértékegységben. 1 kg fogyáshoz a klinikai gyakorlatban használt „Wishnofsky-szabály” (Thomas et al., 2014) alapján 7700 kcal kalória-deficitet kalkulálunk.

$$\Delta kcal = \frac{\Delta m}{\Delta t} * \frac{7700 \text{ kcal}}{31} \quad \Delta t \neq 0$$

$$E = BMR_{PAF} + \Delta kcal$$

3.1.3 Glikémiás-index adatok integrálása

A cukorbetegség étrendjének értékelése során nemcsak az elfogyasztott táplálék szénhidrátartalma számít, hanem annak vércukoremelő hatása is. A glikémiás-index (glycemic-index, GI) egy viszonyszám, amely a referencia élelmiszerhez (pl.: glükóz, kenyér, rizs) megmutatja az adott élelmiszer vércukor-emelő hatását (Atkinson et al., 2021)(Foster-Powell et al., 2002). A definíciót David Jenkins professzor alkotta meg 1981-ben Kanadában és még ugyanebben az évben publikálta a *Clinical Nutrition* folyóiratban (Jenkins et al., 1981). A glikémiás-index kutatásban és a kutatás eredményeképp létrejött nemzetközi glikémiás-index táblázat megalkotásában a Sydney Egyetem jár élen. A Sydney Egyetem kutatásának eredményeképp létrejött GI-adatbázis online formában is elérhető (Cámara et al., 2021), emiatt az adatbázisban való keresés kifejezetten gyors és egyszerű. A nemzetközi GI-tábla és az online elérhető GI-adatbázis alapján integráltam a GI-adatokat a Lavinia mobil applikáció szakértő felületén keresztül adatbázisunkba. Az adatbázisban nem szereplő élelmiszereknek (pl.: rögös túró, PurPur kenyér) a nemzetközi-GI táblából élelmiszerösszetétel, energia- és makrotápanyagtartalom alapján leginkább hasonló élelmiszert felelttem meg. A GI felhasználói felületen a naplózott tételek GI értékét a Sydney Egyetem gyakorlatával megegyező módon a közlekedési lámpa színeinek megfelelően jelenítettük meg a felhasználói felületen (7. sz. ábra).

3.1.4 Glikémiás-terhelés kalkulációja, megjelenítése

A GI önmagában nem elég ahhoz, hogy megbecsülhessük az adott táplálék vércukoremelő hatását, nem hagyhatjuk figyelmen kívül szénhidrát tartalmát, és az elfogyasztott mennyiséget. Az adott étel szénhidrát tartalmának minőségi és mennyiségi összetevőit jellemzi a glikémiás terhelés (Glycemic Load, GL), amely az elfogyasztott táplálék GI-je és szénhidrát mennyisége alapján számított érték (Atkinson et al., 2008)(Atkinson et al., 2021)(Burani, 2006)(Szálka, Molnár-Nemes, et al., 2015).

$$GL = \frac{GI}{100} * \text{elfogyasztott táplálék CH tartalma (g)}$$

Például egy közepes alma (150 g) GL-t az következőképp kapjuk meg: az alma glikémiás-indexe (35) az elfogyasztott alma szénhidrát tartamának tömege: 10,5 g. A képletbe behelyettesítve a glikémiás terhelése: 3,6.

A diéta-adherencia szempontjából igen fontos, a GL fogalmának alapszinten való elsajátítása és a mindennapi használata, amelynek értelmében a magas GI-ű élelmiszerek (pl.: hozzáadott cukor nélkül készült lekvár, édességek) – amiket sokszor ok nélkül teljes mértékben kizárnak a betegek az étrendjükből -, kis mennyiségben fogyasztva, beilleszthetők a diétába. A GL-t kiszámíthatjuk egy adott élelmiszerre, ételre vagy az étkezésre. Étkezés glikémiás terhelése: az étkezés során elfogyasztott nyersanyagok, ételek, italok glikémiás-terhelésének összege. A GL számítást és értékelést (Burani, 2006) a 8. sz táblázat szerint importáltuk az alkalmazásba.

8. táblázat: A GL értékelés referencia tartományai (forrás: Burani, 2006)

GL kategória	referencia tartomány	élettani hatás, felhasználnál megjelenő magyarázó szöveg
alacsony	<10	kismértékű vércukorterhelést eredményez, lassú, egyenletes vércukor-emelkedéshez vezet
közepes	10-20	közepes mértékű vércukorterhelést eredményez
magas	> 20	jelentős vércukor-emelkedéshez vezethet, növelik a 2-típusú cukorbetegség és a szív-és érrendszeri betegségek előfordulásának lehetőségét

3.1.5 Individuális GL értékelés

Az orvosi utasítás vagy a dietetikus által javasolt napi szénhidrátmennyiséget (NCH) a páciens terápiájától függően (életmódterápia vagy gyógyszeres és/vagy inzulin kezelés) és életmódjának megfelelően egyénre szabottan 3-6 étkezésre javasolt elosztani. A szénhidrátok elosztása nem egyenletes, a páciensnek figyelembe kell vennie többek között az inzulin-érzékenységet és annak napszakos ingadozását (Erdély-Sipos, 2015). Emiatt a klinikai gyakorlatban a déli étkezés, az ebéd a lebőségeesebb szénhidráttartalmú és a reggeli a „legvisszafogottabb” a 3 főétkezés közül. Ugyanezért a dél körüli időszakba javasolt beilleszteni a magasabb GI-ű szénhidrátforrásokat: tej, édességek. A napi szénhidrát felosztása mindig egyénre szabottan kell, hogy történjen, az applikációval való értékelés csak irányadó. A szénhidrátarányok elosztásánál a hazai dietetikai szakmai protokollt (Dietetikai - humán táplálkozási Szakmai Kollégium, 2011) és gyakorlatot vettük figyelembe, az étrendi értékelés során lehetővé tettük a CH-arányoktól való eltérést +/- 5%-ban (9. sz. táblázat). Az egyes étkezések GL-értékelését a 10. sz. táblázat szerint értékeltük.

9. táblázat: Az egyes étkezésre javasolt szénhidrát-arányok (saját táblázat, forrás: Dietetikai - humán táplálkozási Szakmai Kollégium, 2011)

javasolt CH arány	3 étkezés	4 étkezés tízóraival	4 étkezés uzsonnával	5 étkezés	6 étkezés
reggeli	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2
tízórai	na	0,1	na	0,1	0,1
ebéd	0,4	0,4	0,4	0,35	0,3
uzsonna	na	na	0,1	0,1	0,1
vacsora	0,35	0,3	0,3	0,25	0,25
utóvacsora	na	na	na	na	0,05

10. táblázat: Az étkezés glikémiás terhelésének értékelése (saját táblázat)

étkezés GL értékelése	referencia tartomány
alacsony	$< \text{CH arány} * \text{NCH} * 0,55$
közepes	$\text{CH arány} * \text{NCH} * 0,55 - \text{CH arány} * \text{NCH} * 0,75$
magas	$> \text{CH arány} * \text{NCH} * 0,75$

A Lavinia felhasználói felületén az egyes naplózott tételek (élelmiszerek, ételek, italok) mellett megjelenik azok GI-e a Sydney Egyetem gyakorlatát követve - a közlekedési lámpa színének megfelelően. Az étkezésekre vonatkozóan pedig az étkezés glikémiás terhelését jeleníti meg (7. sz. ábra).



7. ábra: A GI és GL megjelenítése a felhasználói felületen, GL: étkezések szintjén, GI: naplózott tételeknél. Mindkét értékelés a közlekedési lámpa színeinek megfelelően kerül megjelenítésre (saját képernyőfotó)

3.2 Előzetes klinikai vizsgálatok (prestudy)

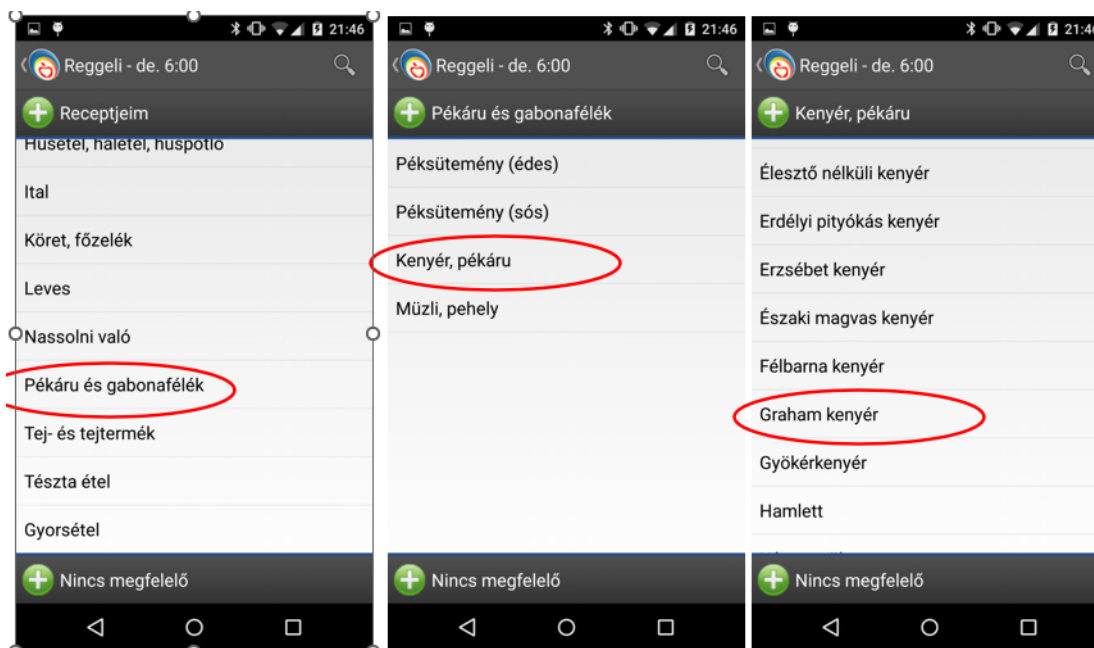
Bár az egészségügyi mobil applikációk száma folyamatosan növekszik, viszonylag kevés vizsgálat áll rendelkezésünkre hatékonyságukat illetően vagy pontosságuk validálása céljából (Szálka, Kósa, et al., 2016a) . Az alábbiakban kifejtésre kerülnek a kutatómunkám alapjául szolgáló Lavinia mobil applikációval folytatott klinikai vizsgálatok. Az Előzetes klinikai vizsgálatok fejezet és alfejezetei alatt több kisebb fekvő- és járóbeteg környezetben történő vizsgálatról számolok be. Ezek a vizsgálatok nem „proof of concept” tanulmányok, ezért a klinikai vizsgálatok elvárásainak nem tudunk minden tekintetben megfelelni. A disszertáció alapját képező hosszabb és nagy elemszámú vizsgálatról részletesebben írok az MS betegek, táplálkozásterápiájának támogatása részben.

3.2.1 Fekvőbeteg vizsgálatok

A naplózás időigénye, felhasználói tapasztalatok

A vizsgálatra 2014.02.01 és 2014.09.30 között került sor Honvéd Kórház balatonfüredi Kardiológia Rehabilitációs Intézetében. A tanulmány prospektív, nyílt, egycentrumos, egykarú vizsgálat volt, egy vizsgálati fázissal. A vizsgálatba stabil állapotú, tervezett rehabilitációra érkező betegeket választottunk be, akik CV betegségük mellett gyógyszeresen kezelt diabetes mellitusban is szenvedtek. A vizsgálat célja a naplózás időigényének és a felhasználók tapasztalatainak felmérése volt. Ebben a vizsgálatban 10 beteg Nexus 4 mobiltelefont, 7 beteg Nexus 7 tabletet kapott, melyen a Lavinia életmód-tükör alkalmazás előre telepítve volt. 3-5 perces oktatás után a betegeket arra kérték a kórházi szakdolgozók, hogy rögzítsék a mobil rendszerrel azokat az ételeket, melyeket a főétkezések során felszolgálnak számukra, megengedve az intézeti menün kívüli étkezések (pl.: kórházi büfé) szabad rögzítését is (Tamás et al., 2014).

A naplózással eltöltött idő minimálisra csökkentése kulcsfontosságú a használat szempontjából, ezért a Lavinia alkalmazásban a megszokott kulcsszavas keresés mellett lehetőséget teremtettünk a dietetikailag kidolgozott hierarchikus háromszintű halmazszerkezet alapján történő keresésére (8. ábra). Így tulajdonképpen három érintéssel minden étel és élelmiszer elérhető (Tamás et al., 2014).



8. ábra: Élelmiszerkeresés a háromszintű menü segítségével (saját képernyőfotó)

A vizsgálatban minden egyes tétel rögzítésének elindulásától a tétel rögzítésének befejezéséig a felhasznált időt a számítógépes rendszer a háttérben naplózta. Ezen belül külön regisztrálásra került a halmaz-szerkezetben illetve a kulcsszavas keresőben töltött idő (Tamás et al., 2014). A vizsgálat végén betegelégedettségi kérdőívet töltöttek ki a felhasználók, mely 20 kérdést tartalmazott a betegek demográfiai adataira, informatikai jártasságára, korábbi diétaadherenciájukra (pl.: szénhidrát-számolási szokásukra) és a Lavinia használatára vonatkozóan.

A naplózás pontossága

A vizsgálatra 2014.09.01 és 2014.12.30 között került sor Honvéd Kórház balatonfüredi Kardiológia Rehabilitációs Intézetében. A tanulmány prospektív, nyílt, egy centrumos, egykarú vizsgálat volt, egy vizsgálati fázissal. A vizsgálatba stabil állapotú, tervezett rehabilitációra érkező betegeket választottunk be, akik CV betegségük mellett gyógyszeresen kezelt diabetes mellitusban is szenvedtek. A vizsgálat célja, hogy a Lavinia életmódtükörrel rögzített adatok megbízhatóságát, azaz a naplózott tételek megnevezésének és mennyiségének helyességét ellenőrizzük.

Minden beteg Nexus 7 tabletet kapott használatra a rehabilitáció idejére, melyen a Lavinia Életmódtükör előre telepítve volt. 3-5 perces oktatás után a betegeket arra kértük, hogy

rögzítsék a mobil applikációval azokat az ételeket, melyeket a főétkezések során felszolgálnak számukra. Amennyiben az intézet által kiadott mennyiséget csak részben, vagy egyáltalán nem fogyasztották el, akkor ezt szabad szöveges üzenetként az étkezés megjegyzés rovatában rögzítették. A résztvevők a kórházon kívüli vagy a kórház épületében történt, de a nem gyógyintézeti értendből származó (pl.: kórházi büfé) köztes étkezéseket is szabadon rögzíthették (Szálka, Tamás, et al., 2015). Az egyes fogások elkülönített méréseinek megkönnyítésére a kórházi étteremben felszolgált gyógyintézeti ételek fogásait a kórházi felszolgáló személyzet egymástól elkülönítve szervírozta: külön tányéron a köretet és a feltétet. A betegek a naplózás pontosságának támogatására ételmérleget használhattak. A rehabilitáció elteltével az elektronikus ételnaplóban tételesen ellenőriztük a feltálat ételek megjelenését, összehasonlítottuk az intézeti menü anyagkiszabásával és megvizsgáltuk az eltérések okait. Az összes tételre vonatkozóan kiszámítottuk az eltérések szórását, a legnagyobb mértékben tévesztett tételekre vonatkozóan pedig azok átlagos értékét.

Fiziológiai paraméterek, vércukor-értékek változása

A vizsgálatra 2014. 02. és 2015. 04. 30. között került sor a balatonfüredi Honvéd Kórház Rehabilitációs Intézetében, kardiológiai rehabilitációra kerülő cukorbeteg bevonásával (Magyar Honvédség Egészségügyi Központ IKEB II/20-265-/2013, lsd. 3. sz. melléklet). A vizsgálat célja a fiziológiai paraméterek és a vércukor-értékek változásának monitorozása volt, a Pannon Egyetemen fejlesztett Lavinai életmódtükör használatával. Bár a Lavinia applikáció lehetőséget adott testtömeg, alkalmazott inzulin-dózisok és vércukorértékek alakulására, de az értékek pontossága és a betegek terheinek csökkentése érdekében úgy ítéltük meg, hogy csak a tápáléknaplózást és a fizikai aktivitás rögzítését kérjük tőlük. A fiziológiai paraméterekre vonatkozó adatokat a betegdokumentációból vettük. Értékeljük a 3 hetes rehabilitációs időszak során rögzített első és utolsó éhgyomri testtömeg-értékek változását. Meghatároztuk a 6 pontos vércukorértékek (reggel, ebéd, vacsora majd ezen étkezéseket követő 90. percben mért) átlagát az érkezés első három napjában majd az utolsó héten. Az inzulinnal kezelt cukorbetegknél kiszámítottuk a napi inzulin-igényt (mint a nap során alkalmazott bólus és bázis inzulinok NE-ben meghatározott dózisösszegét) a felvételt követő első napon és a távozást megelőző napon (Kósa et al., 2015).

3.2.2 Járóbeteg vizsgálat

A járóbetegeken végzett vizsgálatra 2014. 09. 01. és 2015. márc. 31. között került sor a veszprémi Vanderlich Egészségcentrumban. A vizsgálat célja, hogy 12 héten keresztül járóbeteg környezetben, a beteg otthonába kiterjesztve folytassuk a monitorozást és teszteljük az applikáció-használatot, vizsgáljuk testtömegváltozás, a vércukorértékek és hypo-/ hyperglycaemiák alakulását. A tanulmány prospektív, nyílt, egy centrumos, egykarú vizsgálat volt egy vizsgálati fázissal. A vizsgálatba 25 és 70 év közötti inzulinnal kezelt cukorbeteget vontunk be és kereskedelmi forgalomban kapható mobil telefonokkal láttuk el őket. Arra kértük a betegeket, hogy a vizsgálat 12 hete alatt, minimum 2 napon naplózzák elfogyasztott táplálékukat, legalább egy napon fizikai aktivitásukat is és legalább egy napon alkalmazott inzulin-dózisaikat (Dr. Kósa István, 2015).

3.3 MS betegek táplálkozásterápiájának támogatása

A vizsgálatra a Szegedi Tudományegyetem Belgyógyászati Klinika, Kardiometabolikus Rehabilitációs Osztályának közreműködésével került sor.

A kontrollcsoportban 65 önkéntes írta alá a beleegyező nyilatkozatot 2021. július 07. és 2023. június 14. között, 62-en kezdték meg a vizsgálatot és 51-en fejezték be sikeresen (27 nő és 25 férfi). A lemorzsolódás fő oka a Covid-19 világjárvány és a motiváció hiánya volt.

Az intervenciós csoportban 67 önkéntes írta alá a beleegyező nyilatkozatot 2021. július 1. és 2023. márciusa között, akik közül 59-en fejezték be ténylegesen a vizsgálatot. A kontroll csoporthoz hasonlóan a vizsgálatból való kilépés fő oka a COVID-szituáció volt.

A vizsgálat eredetileg kontrollált, randomizált kontrollcsoporttal került megtervezésre és hagyták jóvá, azonban a kialakult COVID-19 helyzet miatt a csoportbeosztások randomizálására nem került sor, a napi testsúlymérés csak az intervenciós csoportban vált lehetővé. Ennek ellenére mindkét csoport életmód-intervención esett át, az alábbiak szerint.

A vizsgálatba való toborzás a területi ellátásban dolgozó családorvosok és más szakorvosok közreműködésével történt. A beválasztási kritériumok az ATP-III panel

(Alberti et al., 2009) szerint történtek. A pácienseknek az alábbi 5 kritériumból minimum 3 rizikótényezővel rendelkezniük kellett:

1. derékkörfogat férfiaknál >102 cm, nőknél >88 cm
2. kezelt 2-es típusú cukorbetegség vagy éhomi vércukorszint >5,6 mmol/l
3. kezelt magas vérnyomás vagy spontán > 130/85 Hgmm
4. fibrátkezelés vagy > 1,7 mmol/l szérumtriglicerid-szint
5. szérum HDL-koleszterin-szint férfiaknál <1,03 mmol/l; nőknél 1,3 mmol/l

Kizárási kritériumok az alábbiak voltak (Máthéné Köteles, Kiszely, Szabó, Lada, Bolgár, Szálka, Korom, Staberecz, et al., 2022):

1. tervezett invazív kardiológiai beavatkozás (katéteres értágítás vagy műtéti koszorúér-áthidalás, billentyűplasztika vagy csere),
2. nem kontrollált magas vérnyomás (RR>160/100)
3. T1DM, vagy napi egynél több inzulin dózissal kezelt T2DM
4. szívelégtelenség
5. veseelégtelenség (eGFR <60 ml/min)
6. tumoros megbetegedés
7. súlyos kognitív diszfunkció, kooperációhiány
8. ismert, a fizikai tréning kivitelezését megakadályozó állapot
9. belátó-képességet, cselekvőképességet súlyosan befolyásoló állapot.

A vizsgálatot az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYEI) engedélyezte, az etikai engedély száma: OGYÉ I/46241/2020. (2.sz. melléklet)

3.3.1 Dietetikai intervenció

Az életmódváltó program dietetikai részét a kidolgozás során rendszeresen egyeztettem a vizsgálatvezető orvossal és a vizsgálatban résztvevő klinikai dietetikusokkal. Ahhoz hogy a mobil applikációban naplózott adatokat a telefonos dietetikai konzultációk, coachingok során minél hatékonyabban fel tudjuk használni a Szegedi Tudományegyetem informatikusaival és a vizsgálatvezető orvossal együttműködve kidolgoztam egy dietetikai szakértői-értékelő felületet. A szakértői felületen összegezve és tételesen is megjelennek a naplózott élelmiszerek és ételek, ezek jellemző energia- és

makrotápanyag-tartalmai (9-10. ábra). Az értékelést segíti, a grafikus megjelenítés, amelyben követhetők a fiziológiás paraméterek (pl.: testtömeg) (11. ábra) és a naplózott tételek tendenciózus változásai is.

Az intervenció csoportban a vizsgálat kezdetén a betegek egyéni dietetikai konzultáción vettek részt, mely a orvosi táplálkozásterápia irányelvei és ajánlásai szerint történt (Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(ADA, 2023c)(Mozaffarian et al., 2011)(AHA, 2016)(Virani et al., 2023). Az első dietetikai konzultáción részletes dietetikai anamnézis felvételére került sor, melynek kapcsán a klinikai dietetikusok képet kaptak a páciensek életmódbeli, étrendi szokásairól, étrendi preferenciáiról, az egyes ételek – élelmiszerek – élvezeti szerek fogyasztási gyakoriságáról, mennyiségéről, az étkezési helyszínekről és egyéb tényezőkről. Ezen információk alapján készült el a pácienssel közösen kialakított táplálási terv, melyben a pácienssel együtt meghatározásra kerültek az elérendő rövid és hosszú távú célok. Ezek a célok a heti telefonos konzultációk alkalmával átbeszélésre kerültek, szükség esetén a terv módosításra került. A hosszú távú célok közé tartozott például a testtömegcsökkentés mértékének meghatározása, a rövid távú célok konkrét mindennapi feladatok megvalósítását jelentették, például a féltányérnyi zöldségfogyasztást vagy a cukor elhagyását a kávéból.

A vizsgálat további részében a páciensek telemedicinális támogatással élték mindennapjaikat. Ehhez kaptak egy vezeték nélküli hálózattal csatlakozott (wireless) testsúlymérleget, egy okosórát, amely támogatta az automatikus edzésnaplózást. Továbbá kaptak egy okostelefont, melyre előzetesen telepítésre került a korábbi klinikai vizsgálatokban sikeresen használt Lavinia életmódváltást segítő program (Szálka, Kósa, et al., 2016a)(Vassanyi et al., 2015). A vizsgálatba bevont betegeket arra kérték, hogy minden nap mérjék testtömegüket és a lehető legtöbb napon rögzítsék étkezéseiket a Lavinia alkalmazással. A naplók értékelhetősége miatt külön kérésként fogalmazódott meg, hogy lehetőleg teljes napos étrendi naplót rögzítsenek. Az alkalmazás azonnali vizuális visszajelzést generált a naplózott tételek energia- és makro-tápanyagtartalmáról a személyre szabott célértékek tükrében.

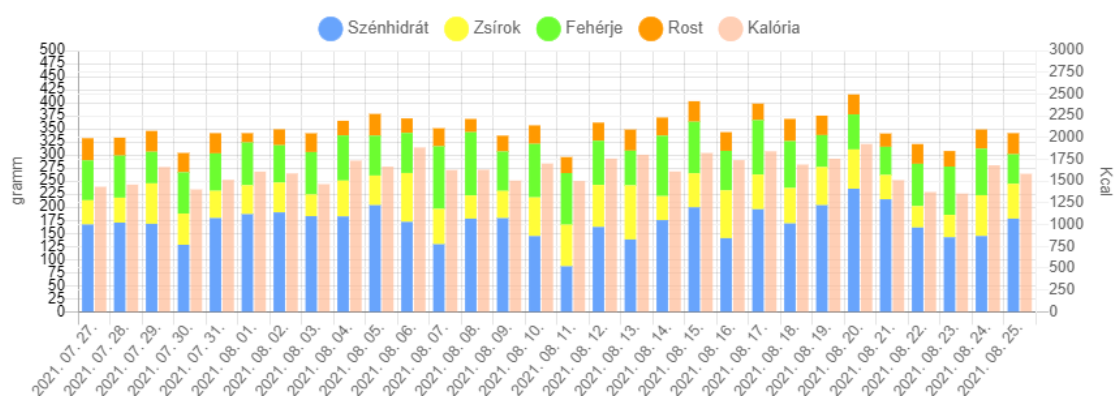
Minden naplózott és mért adatot felhőalapú adatbázisban tároltunk mely a projektben (dolgozó orvos, informatikus, dietetikus, gyógytornász) szakemberekkel közösen került

kifejlesztésre. web alapú szakértői felülettel, hogy a monitorozást végzők nyomon követhessék a páciensek életmódbeli változtatásait az étrendi naplók és a fizikai aktivitás adatainak alapján. A webes felület a testtömeg, a vérnyomás és a pulzus értékek követésére is lehetősége adott.

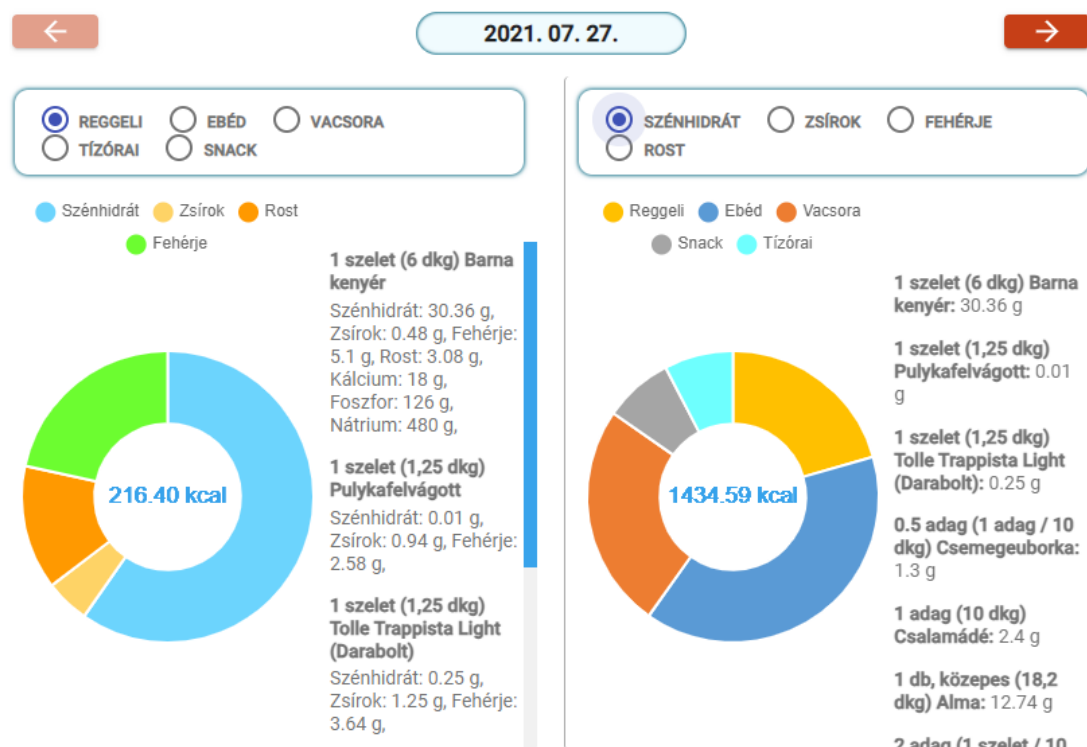
A program során, a hazai dietetikai ellátásában újdonságként és egyedülálló módon dietetikai coachingot alkalmaztunk: heti rendszerességgel rövid, 10-20 perces telefonos dietetikai konzultáció keretében beszéltük meg az elmúlt időszak sikereit és kudarcait és tűztük ki az újabb vállalásokat. A coaching során támogatást nyújtottunk a mindennapi szituációkban felmerülő problémák, élethelyzetek megoldásában (pl.: külső helyszínen és ünnepek alatti, fizikai aktivitás előtti és utáni étkezések). A konzultációk alkalmával új étrendi célok és feladatok is kitűzésre kerültek (pl.: új idényzöltségek kipróbálása, folyadékfogyasztás növelése érdekében kulacs beszerzése és használata).

A dietetikai intervenció kivitelezésében 3 gyakorlott, szakképzett dietetikus vett részt. Két klinikai dietetikus a Belgyógyászai Klinikáról személyesen, magam pedig külső munkatársként a távmonitorozásban a távkonzultációk, coachingok lebonyolításával támogattam a dietetikai munkát.

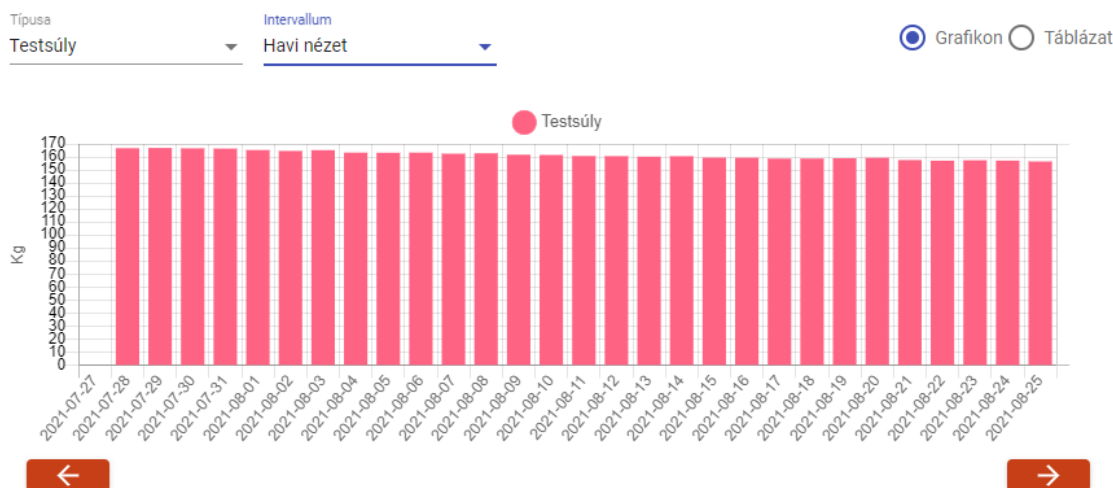
A betegek buzdítást kaptak az öngondoskodás gyakorlására (pl.: egészséges és jól szállítható snack-ek csomagolása a munkába). Igény szerint és a további motiváció fenntartása érdekében vásárlási-, ételkészítési ötletekkel és ételreceptekkel is elláttuk a pácienseket. Fontos kiemelni, hogy sem a táplálkozási tervek, sem a dietetikai intervenció nem tartalmazott szigorú étrendi korlátozásokat, pl.: tiltólistákat, merev szabályok szerint meghatározott mintaétrendet.



9. ábra: Szakértői felület a páciens táplálkozásának (energia- és makro-tápanyagtartalom) monitorozására (saját képernyőfotó)



10. ábra: Szakértői felület az egyes étkezések összetételének elemzésére (saját képernyőfotó)



11. ábra: Szakértői felület a páciens testtömegének követésére (saját képernyőfotó)

A kontrollcsoport az intervenciós csoporthoz hasonló protokollt követett. A résztvevőktől csakúgy, mint az intervenciós csoportban részletes táplálkozási anamnézist vettek fel a klinikai dietetikusok, illetve a záróvizit vizsgálatait is elvégezték rajtuk. A kontrollcsoportban azonban a résztvevők nem kaptak testsúlymérleget, okosórát, okostelefont és nem fértek hozzá a mobil applikációs életmódnaplóhoz, hetenkénti telefonos konzultációban, coachingban sem részesültek. A klinikai dietetikusok felajánlották a kontroll csoport tagjainak a havi egyszeri konzultáció lehetőségét. Ezért erről a csoportról nem állnak rendelkezésre részletes étrendi naplók vagy a fiziológiai paraméterek változására vonatkozó adatok.

Mivel a disszertáció a dietetikai beavatkozásokra összpontosít, a vizsgálat más mérési eredményei egy külön folyóiratcikkben kerültek megosztásra (Máthéné Köteles, Kiszely, Szabó, Lada, Bolgár, Szálka, Korom, Ábrahám, et al., 2022)

3.3.2 Adatbázis, adathalmazok felállítása

Az étrend-naplózás és -elemzés sarokköve a szakértői adatbázis volt, amelyet a dietetikusok manuálisan állítottak össze a magyar étkezési kultúrához igazodva. Az adatbázis tartalmazza a legtöbb népszerű hazai ételt, azok energia- és makro-tápanyagtartalmával együtt illetve minden élelmiszernek és ételnek megfelelő természetes mértékegységeket és tömegegyenértéket - ezzel alátámasztva a tömeg alapú étrendi elemzést.

A naplózott tételek értékeléséhez, a vizsgálat során naplózott összes tételt (n=40806): összesen 1085 féle élelmiszer, ételt és folyadékot étrendi karakterisztikájuk alapján manuálisan halmazokba soroltam. Az értékeléshez 35 halmazt állítottam fel (11. sz. táblázat). 9 halmaz olyan elemeket tartalmazott, amelyek egybehangzóan a vonatkozó szakirodalommal (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(ADA, 2023c)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Virani et al., 2023)(Mozaffarian et al., 2011)(AHA, 2016) étrendi védőfaktorként azonosíthatók, mint pl.: nyers gyümölcsök, 12 halmaz pedig olyan elemeket, amelyek étrendi rizikófaktorok, pl.: feldolgozott húskészítmények, gyorséttermi ételek. A fennmaradó 14 halmaz olyan tételeket tartalmazott, amelyek táplálkozás-élettani megítélése elsősorban az elfogyasztott mennyiségtől függ, ilyen pl.: a rizsköret, a tésztaköret.

11. táblázat: Halmazkategóriák - a naplózott tételek halmazokba sorolása (saját táblázat)

kategória	halmaz	élettani hatás
élelmiszerek	növényi alapú	nyers zöldség
		nyers gyümölcs
		natúr diófélék és olajos magvak
		fehér kenyér és pékáru (kifli, zsemle)
		teljesőrlésű kenyér és pékáruk
		teljesőrlésű gabonafélék (zabpehely)
	kenőzsiradékok	margarin
		magas SFA tartalmú zsiradékok (vaj, sertészsír)
	tej és tejtermékek	tej
		joghurt, kefir
		túró
		sajt
	feldolgozott húskészítmények	<23% zsírtartalom
		>23% zsírtartalom
	édességek, sós snack	cukorral ízesített
		hozzáadott cukormentes (mesterséges édesítőszerrel ízesített)
		sós snack (chips, kréker)
	folyadékok	cukrozott italok
		energiamentes folyadékok: csapvíz, ásványvíz, zéró üdítőitalok
		alkoholos italok
	hozzáadott cukor naplózása	
ételek	növényi alapú	zöldségelek (zöldségleves, párolt zöldség)
		szárazhüvelyesből készült ételek (leves, főzelék)
		gyümölcsből készült ételek (leves, szósok)
		burgonyaköret
		rizsköret
		tésztaköret és tésztaétel
		alacsony GI-ű köret (barna rizs, hajdina)
	állati alapú	halételek (kivétel a bő zsiradékban sült), olajos hal
		tojásételek
		szárnyas húsból készült ételek
		vörös húsból készült ételek
		belsősegek (máj, velő)
	gyorséttermi ételek	
	bő zsiradékban sülték (rántott hús/ sajt, szalmaburgonya)	

magyarázat: + protektív, - rizikó faktort képviselő halmazok

3.3.3 Adatelemzés

A kontrollcsoportra vonatkozó részletes idősoros adatok hiánya miatt az adatelemzés a kontrollcsoportot csak egyszerű csoportszintű összehasonlításokhoz használta és inkább az intervenciós csoport tendenciáinak és alcsoportjainak elemzésére összpontosított.

Első lépésként az étrendi naplókat szisztematikusan tisztítottuk, hogy kiszűrjük a hiányos vagy hibás bejegyzéseket, az alábbi rendezett séma szerint.

1. Ha a napló olyan bejegyzést tartalmazott, amely túl általános volt ahhoz, hogy megbízhatóan azonosítható legyen, akkor a bejegyzést tartalmazó egész napot kizártuk az elemzésből pl.: ha - informatikai hiba miatt - halmazokat naplózott a felhasználó (tej, tejtermék, köret)
2. Ha az egy napra naplózott összes energiamennyiség meghaladta a 2500 kcal-át, akkor a naplózott tételeket „felügyelő” dietetikusként – a páciens előző táplálkozási naplói és táplálkozási anamnézise alapján - ellenőriztem és korrigáltam. Hasonlóképpen minden 9-nél nagyobb mennyiséget tartalmazó bejegyzés (pl.: 10 tányér káposztás kocka) lehetséges elírásnak minősült. Az ilyen bejegyzéseket, manuálisan ellenőriztem és javítottam, szükség szerint a naplózó pácienssel telefonon egyeztetve. Hasonló volt az eljárás, ha egy tétel ismételt került bejegyzésre.
3. A hiányosan naplózott napokat kizártuk a további elemzésből. Egy naplózott nap – értékelés szempontjából – akkor tekinthető hiányosnak, ha össz. energia 500 kcal alatt volt, ha csak egy étkezést tartalmazott vagy csak két étkezést tartalmazott és az össz. energia 1000 kcal alatt volt.
4. A kiugró napok a naplózási hiba nagy valószínűsége miatt kizárásra kerültek. Egy nap akkor tekinthető kiugró értékűnek, ha annak összenergiája több mint 50%-kal eltért az előző és a következő két nap átlagától.
5. Kizárásra kerültek az elemzésből azok a páciensek, akiknek kevesebb, mint 14 érvényes naplózott napja maradt a fenti lépések végrehajtása után.

A 90 napos testtömegváltozás arányát (percentilisét) (%) a következőképpen határoztuk meg:

$$TVP(\%) = \frac{(\text{záró testtömeg (kg)} - \text{induló testtömeg (kg)}) * 90 \text{ nap}}{\text{kezdő testtömeg (kg)} * \text{obszervált időszak (nap)}} * 100$$

pl.: ha egy páciens kiindulási testtömege 120 kg volt, és 100 kg-ra fogyott le 112 nap alatt ez azt jelenti, hogy 16,6%-os testtömegvesztést értünk el a vizsgált periódus alatt (112 nap alatt). Ezt kell arányítanunk a mindenre érvényes 90 napos megfigyelt periódus időszakával. Az így kalkulált 90 napos azaz testtömegváltozás aránya (%)

$$TVP(\%) = \frac{(100 \text{ kg} - 120 \text{ kg}) * 90 \text{ nap}}{120 \text{ kg} * 112 \text{ nap}} * 100 = -13,4\%$$

A fogalom bevezetésére annak korrigálásaképp volt szükség, hogy a COVID-pandémia miatt a záró vizitek időpontja több esetben kitolódott. A később lezárt páciensek számára az obszervációs időszak hosszabb volt – ezáltal a dietetikai intervenció szempontjából a fogyás idejére való lehetőség is hosszabb volt.

Összhangban az elfogadott táplálkozási irányelvekkel (Visseren, MacH, et al., 2021)(Perreault & Delahanty, 2022) (Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Virani et al., 2023)(ADA, 2023d) és hivatkozva a többi hasonló tanulmányra (Ross & Wing, 2016)(Carter et al., 2013)(Turner-McGrievy et al., 2017)(Martin et al., 2015)(Markkanen et al., 2023) relatív fogyást számítottunk, azaz „minden résztvevő fogyási eredményét önmagához hasonlítottuk”. A 3% feletti testtömegcsökkenést teljesítő pácienseket tekintettük sikeresnek a testtömegvesztésben és a Sikeresen Fogyók (SF) csoportjába soroltuk őket, a fennmaradó pácienseket a Nem Sikeresen Fogyók (NSF) csoportjába soroltuk. Számítottunk abszolút fogyást is, azonban itt meg kell jegyezni, hogy ennek eredménye esetenként félrevezető lehet. Pl.: 5 kg testtömegcsökkenés egy 175 kg-os extrém obes páciens esetében nem éri el a 3%-os testtömegvesztést, de egy enyhén obes 90 kg-os betegnél már több mint 5%-os testtömegvesztést jelent.

A statisztikai elemzésben a sikercsoportba való tartozást kezeltük fő függő változóként. Az SF-en kívül, minden betegnél kiszámítottuk az összes étrendi halmaz tömegét és tömeg% az obszervált időszakra. A kezdeti független változók a betegek nemét és korát tartalmazták. A betegek compliencének jellemzésére adherencia arányt számoltunk, ehhez a teljesen naplózott napokat viszonyítottuk az összes naphoz. Végül a független változóként a különböző halmazok átlagos napi tömegarányát is felhasználtuk az elemzésben. Az adatelemzés két kérdést vetett fel: egyrészt, van-e szignifikáns változás vagy tendencia (akár pozitív, akár negatív) a betegek testtömegében a vizsgálat során, másrészt, összefüggésbe hozható-e bármilyen független változó egy megfigyelt szignifikáns változással vagy trenddel. E kérdések megválaszolásához először egy páros

T-próbát és Wilcoxon-féle előjeles rangtesztet végeztünk az összes beteg kezdeti és 90 napos testtömegének felhasználásával, hogy ellenőrizzük, van-e szignifikáns változás a csoport szintjén.

Minden betegnél Mann-Kendall tesztet is végeztünk, hogy ellenőrizzük, van-e szignifikáns időbeli trend a testtömegváltozásban az obszervációs periódusban. Ez a teszt képes kezelni a hiányzó napokat, nem feltételez egy adott eloszlást (Sen, 1968). Ha a tendencia szignifikáns volt egy betegnél, a testtömegváltozás meredekségét is függő változóként kezeltük. Tehát a nagyobb negatív meredekség gyorsabb fogyást jelent.

A betegek preferenciáinak - azaz a naplózott tételekben – a bekövetkező változások nyomon követése érdekében a megfigyelés első 90 napjában külön-külön kiszámítottuk a legfontosabb halmazok átlagolt súlyarányainak trendjeit az SF és NSF alcsoportok esetében. Annak érdekében, hogy összefüggést találjunk a terápiás siker és a táplálkozás között, kiszámítottuk a testtömegváltozás meredeksége és a 10 legnagyobb mennyiségben fogyasztott étrendi halmaz naplózott tömeg%-os változása közötti korrelációt. Az elemzést Pearson-korrelációval végeztük azon betegek kohorszában, akiknél szignifikáns - akár negatív, akár pozitív – testtömegváltozási trendet találtunk a Mann-Kendall próba alapján.

A regressziós elemzés során meghatároztuk a prediktor változók fontosságát, amit úgy mértünk, hogy összehasonlítottuk a teljes modell és a változót nem tartalmazó modell jósló erejét. Az egyes változók fontosságából számítjuk ki a relatív fontosságukat, ami a legnagyobb fontosságú változó százalékában adtuk meg. A legkisebb négyzetek lineáris regressziós modelljeit építettük fel, hogy megtaláljuk a két függő változó, azaz testtömegvesztési arányának (%) és a testtömegváltozás meredekségének bármely szignifikáns prediktorait, felhasználva a nemet, a naplózási adherenciát, valamint a nyers gyümölcs/ zöldség halmaz átlagolt arányát és az átlag napi rostfogyasztást, mint független változókat. A forward likelihood modell kiválasztási módszert alkalmaztuk.

Az elemzés során a $p < 0,05$ értéket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak. Az adatelemzést a Python Statsmodels, SciPy és IBM SPSS Statistics ver. 29.0.0 szoftverrel hajtottuk végre. Az anonimizált próbaadatok tisztítására, átalakítására és tárolására a Microsoft SQL Server adatbázis technológiát használtuk.

4 Eredmények

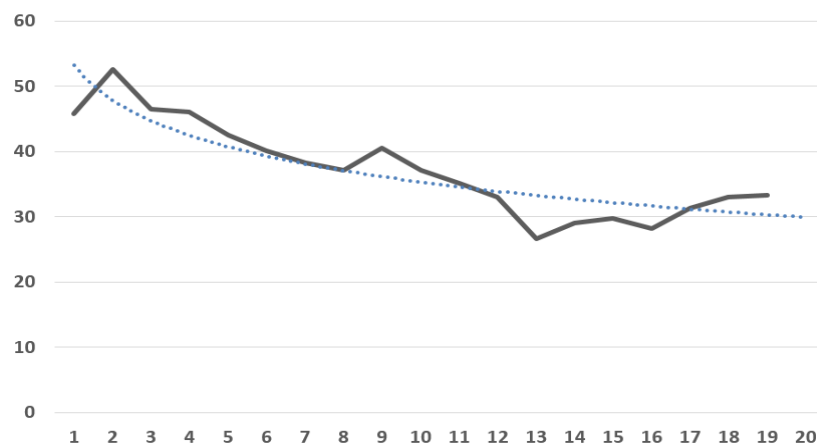
4.1 Előzetes klinikai vizsgálatok

4.1.1 Fekvőbeteg vizsgálatok

A naplózás időigénye, felhasználói tapasztalatok

A vizsgálatba 17 kardiológiai rehabilitációra került cukorbeteg (11 férfi és 6 nő) került bevonásra, akiknek átlagéletkora $61,47 \pm 10,18$ év volt.

A vizsgálati periódusban a 3416 tételre vonatkozóan az átlagos rögzítési idő 35,05 másodperc volt. Egy tétel rögzítési ideje a naplózás kezdetén jellemzően 50, majd gyors csökkenés után a végén 30 másodperc körül volt (12. sz. ábra) (Tamás et al., 2014). A napi átlag 12,1 db tételt a betegek átlag 7,08 perc alatt rögzítették (Tamás et al., 2014).

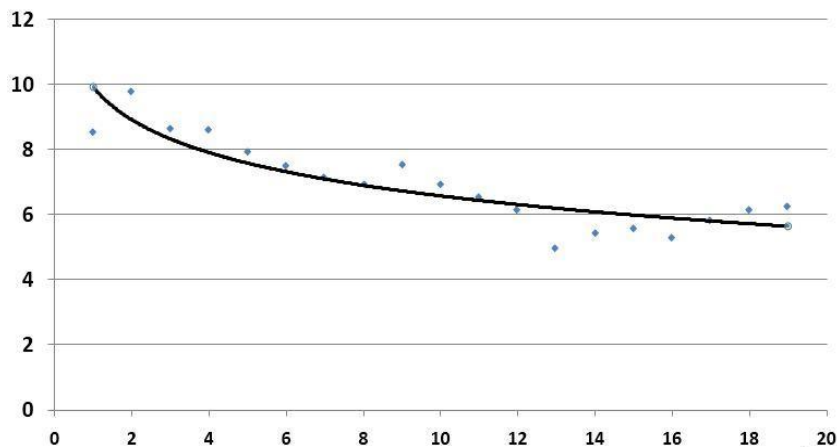


12. ábra: Egy tétel átlagos naplózási időszükséglete; a függőleges tengely másodpercekben, a vízszintes napokban skálázott; forrás: Tamás Réka (Tamás et al., 2014)

A naplózással töltött napi teljes átlagos idő az első napokra jellemző kb. 10 percről az utolsó napokra kb. 5,5 percre csökkent (13. sz. ábra) (Tamás et al., 2014).

Fontos tapasztalat volt, hogy a felhasználók a kulcsszavas keresést viszonylag ritkán, csak az esetek 9,8%-ában választották, ami azt jelenti, hogy jól használhatónak bizonyult a halmaz-hierarchiára alapuló keresési szerkezet. A keresés tipikusan a halmazos keresőben kezdődött, majd ha a beteg nem találta a keresett ételt, akkor kezdett kulcsszavas

keresésbe. Végül a megtalált étel vagy élelmiszer mennyiségének a megadása következett, ami tipikusan 10 másodpercig tartott, ami viszont csak lassan csökkent az idő során.



13. ábra: A naplózással töltött összes idő átlagának változása; a függőleges tengely percekben, a vízszintes napokban skálázott; forrás: Tamás Réka (Tamás et al., 2014)

A kérdőívekre adott válaszokból kiderült, hogy annak ellenére, hogy a betegek mindössze 40%-a használt korábban okostelefont illetve 67%-uk napi szinten számítógépet, 73%-uk könnyen használta a mobil rendszert, 27% számára pedig élményt jelentett a naplózás. Senki sem ítélte nehéznek a rendszer használatának napirendbe illesztését.

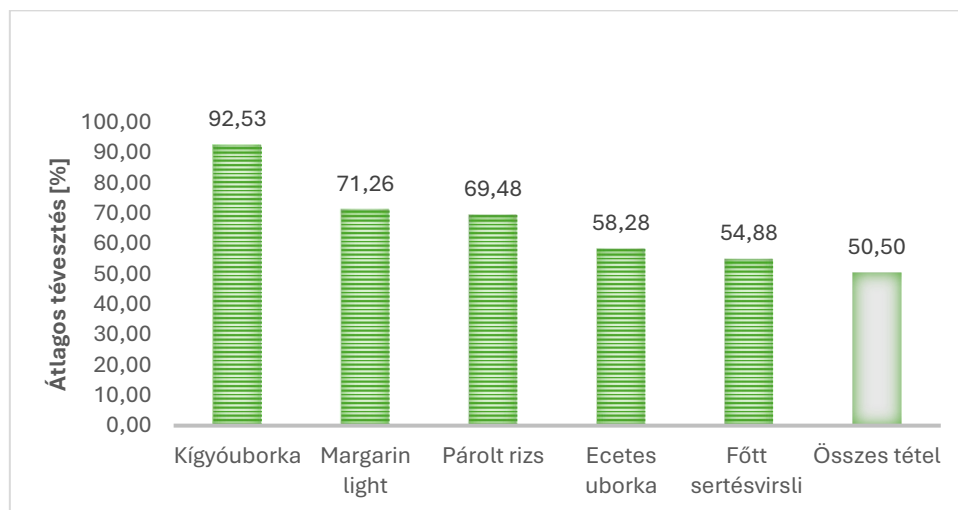
A felhasználók 29%-a sosem számolta korábban étrendjének szénhidráttartalmát, 42%-a csak ritkán, és csak 29%-a minden nap. A felhasználók valamennyien ajánlanák másoknak a rendszer használatát (Tamás et al., 2014).

A naplózás pontossága

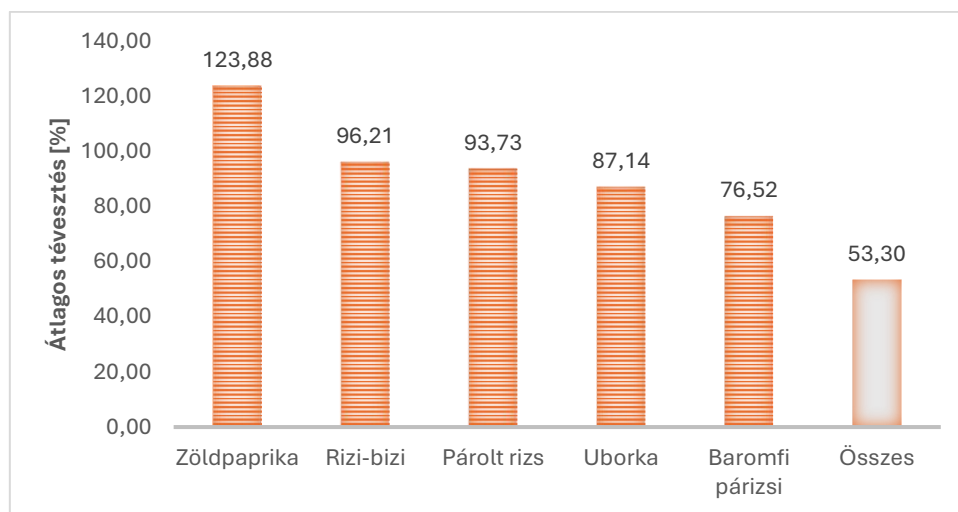
A vizsgálatba 16 kardiológiai rehabilitációra került T2DM-os (15 férfi és 1 nő) került bevonásra, átlagéletkoruk: $65,19 \pm 5,61$ év volt.

A betegek összesen 3613 tételt rögzítettek, melyből 2302 (63,71%) tartozott az intézeti menübe, 1311 rekord (36,29%) kiegészítő étkezést írt le. A 2302 menühöz tartozó rekord közül 2237 esetén (97,18%) pontosan, 65 esetben (2,82%) tévesen határozták meg az étel fajtáját. (Szálka, Tamás, et al., 2015)

A helyesen megválasztott 2237 étel közül 1349 esetben (60,30 %) az intézeti menüben betervezett mennyiséget rögzítették a betegek, míg 888 esetben (39,70 %) ettől eltérő mennyiséget. Az eltérés átlagos mértéke $50,51\% \pm 45,70\%$ volt. A rögzített tételek közül 277 esetben ételmérleget alkalmaztak a betegek. A gyógyintézeti alapétrendben szereplő és a kórházi dietetikusok által megadott anyagkiszabástól a mérlegelt tételek közül legnagyobb mértékben eltérő tételek voltak: kígyóuborka, light margarin, párolt rizs, stb. (14. sz. ábra). Érdekes módon ezen esetekben az eltérés az étlapon szereplő és rögzített adat között hasonló nagyságú volt a nem mérlegelt tételekhez ($53,26\% \pm 36,65\%$) (15. ábra). Ez felveti annak lehetőségét, hogy az eredeti anyagkiszabáshoz képest esetleg eltérő mennyiséget tálaltak a betegek tányérjára.



14. ábra: A legnagyobb mértékben tévesztett **mérlegelt** tételek (saját ábra)



15. ábra: A legnagyobb mértékben tévesztett **nem mérlegelt** tételek (saját ábra)

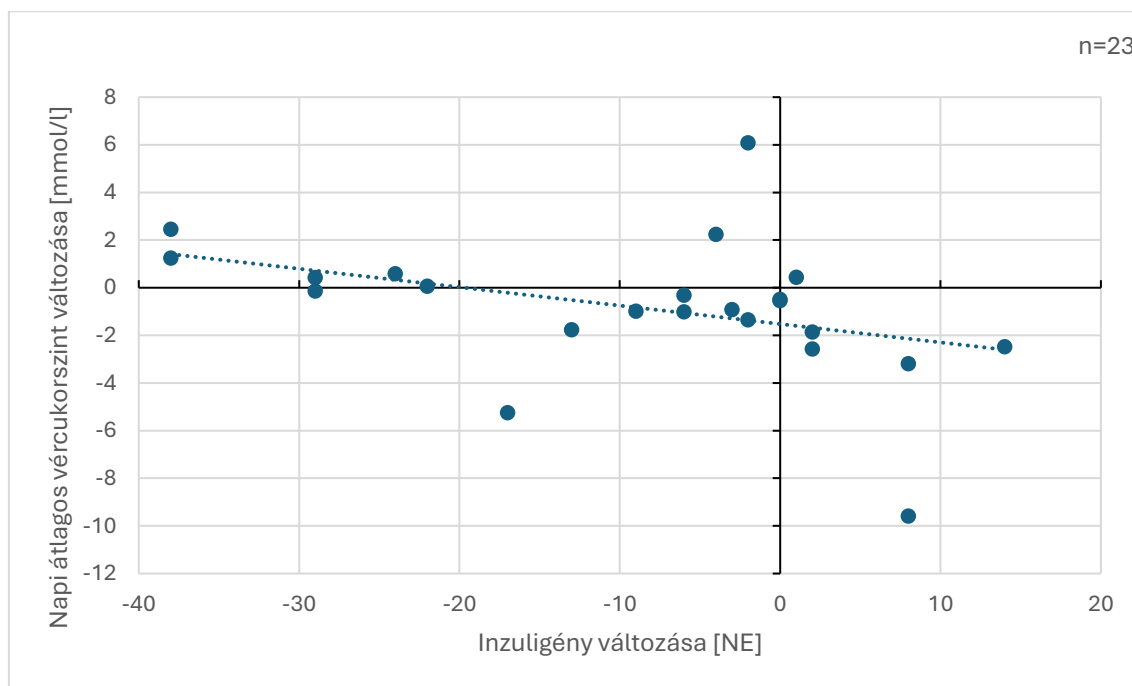
Fiziológiai paraméterek változása

A vizsgálatban 70 diabeteses páciens vett részt: 52 férfi és 18 nő, közülük 34 inzulinnal kezelt és 36 nem inzulinnal kezelt cukorbeteg volt. Az átlagéletkor: $65,41 \pm 9,09$ év, a követési idő: 18-21 nap. A vizsgálat során összehasonlítottuk az éhomi testtömeget, a hatpontos vércukor-profil átlagát és a napi inzulinigényt. Az elemzéshez páros t-próbát végeztünk (Kósa et al., 2015).

A kezdő és záróviziten történt mérlegelés alapján a vizsgálatba bevont 70 páciens átlagos testtömege $1,25 \pm 2,22$ kg-ot csökkent ($p < 0,001$) a 3 hetes rehabilitációs periódus alatt (18. sz. ábra) A napi 6 pontos mérésekből származó átlagos vércukor-értékek különbségének átlaga (19. sz. ábra) $0,87 \pm 2,61$ mmol/l ($p < 0,05$).

Az intervenció legnagyobb sikere, hogy az inzulinnal kezelt cukorbetegyeknél az inzulinigény csökkenése a vércukor-értékek csökkenése mellett is csökkent (16. sz. ábra) (Kósa et al., 2015).

A betegek induló átlagos vércukorszintje nagy varianciát mutatott 5,12 mmol/l és 16,73 mmol/l átlagos napi vércukor értékek között szórva, mely kis mértékben mérséklődött (Kósa et al., 2015).

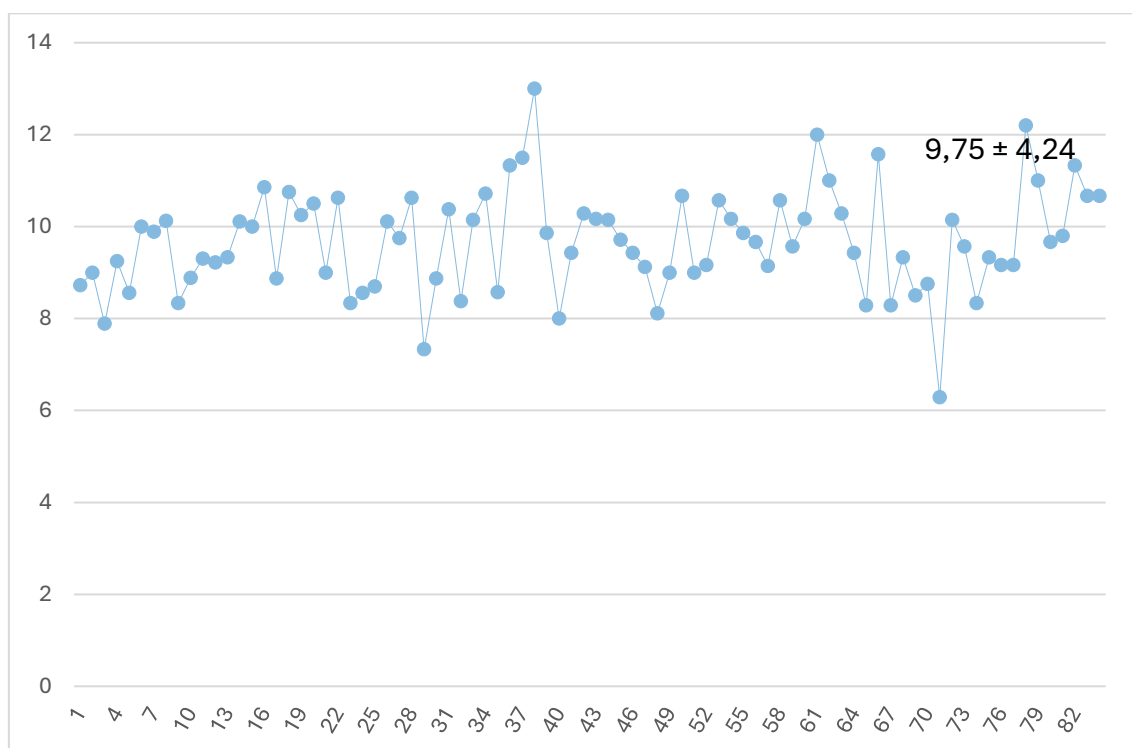


16. ábra: Az inzulinigény és az átlagos vércukorszint együttes változása (forrás: Kósa et al., 2015)

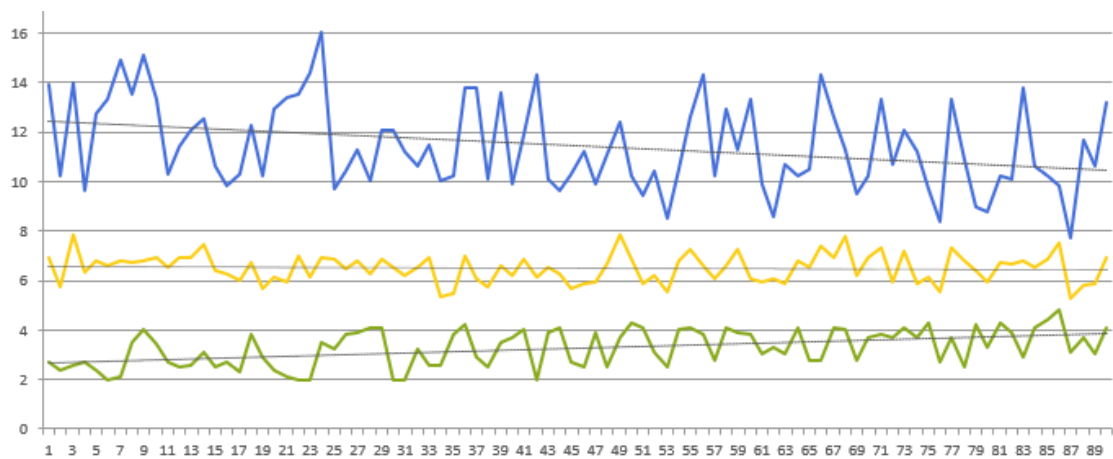
4.1.2 Járóbeteg vizsgálat

A vizsgálatba 19 fő került bevonásra: 8 férfi és 11 nő. A betegek 24-63 év közöttiek voltak (medián: 36 év). A naplózási kedv az obszervációs időszak alatt megtartott volt, a naplózott átlagos $9,75 \pm 4,24$ tétel/ nap nem csökkent (17. sz. ábra).

A vércukor-variabilitása, a résztvevők által mért hyper- és hypoglicaemiás események előfordulási gyakorisága a 3 hónapos teszt időszak során kimutathatóan csökkent (18. sz. ábra), ezen kívül 0,24% átlagos HbA_{1C}-csökkenést regisztráltunk, továbbá 0,81 kg/ m² - es átlagos BMI-csökkenést tapasztaltunk, utóbbi érték más hasonló vizsgálatokkal összevetve igen imponáló, azonban feltehetőleg a kis esetszám miatt nem sikerült szignifikanciát kimutatni. (Vassanyi et al., 2015)(Kosa et al., 2014)(Kósa István et al., 2015)(Dr. Kósa István, 2015).



17. ábra: Átlagos naplózott tételszám; vízszintes tengelyen: napok száma, függőleges tengelyen: naplózott tételszám, forrás: Dr. Kósa István előadása (Dr. Kósa István, 2015)



18. ábra: Az átlagos napi vércukor-értékek (mmol/l) minimuma, átlaga, maximuma a megfigyelt periódus alatt; magyarázat: zöld szín: minimum, sárga napi átlag, kék: maximum vércukorértékek; forrás: Dr. Kósa István előadása (Dr. Kósa István, 2015)

4.2 MS betegek táplálkozásterápiájának támogatása

4.2.1 A COVID-19 járvány hatása a vizsgálat kivitelezésére

A tanulmány a COVID-pandémia előtt került megtervezésre, azonban a vizsgálat elindulását követően veszélyhelyzet került meghirdetésre, emiatt a vizsgálat halasztásra került. 2021. júniusában teremtdtek meg a feltételek a vizsgálat elindítására, mivel a COVID-19 fokozott kockázatot jelentett a MS betegekre nézve, a betegek motiváltsága a klinikai tapasztalattal szemben jóval kedvezőbben alakult. A járványhelyzet kiszámíthatatlanságát és a betegek affinitását tekintetbe véve, a vizsgálat vezetői úgy döntöttek, hogy először csak az aktív ágra vonnak be résztvevőket, az érdemi egészségnyereséget nem várható kontroll csoportba a vizsgálat kezdetén nem vontunk be betegeket. A már bevont páciensek telemedicinális monitorozása, rendszeres telefonos coachingja a járvány legintenzívebb szakaszában is megtartott volt. A járványhullám aktív szakaszában korlátozott volt a záróvizitek megtartása, emiatt több beteget hosszabban monitoroztunk (Dr. Kósa István, 2023).

4.2.2 Adatfeltárás

Az adattisztítás során összesen 108 naplózott nap esett ki az általános naplózott tételek miatt (informatikai hiba miatt a rendszer megengedte, hogy halmazokat is naplózzanak a betegek), további 85 nap pedig a fent már részletezett okok miatt nem került bele az elemzésbe.

Az adattisztítás után 54 betegnél (26 nő és 28 férfi) volt legalább 14 teljesen naplózott nap, amely további elemzésre alkalmas. A 12. sz. táblázat áttekintést nyújt a releváns demográfiai és testtömegcsökkenési paraméterekről a kohorszban.

A 13. sz. táblázat összehasonlítja a sikeresen és sikertelenül fogyó alcsoportokat demográfia, adherencia és a 90 napos fogyás tekintetében. Míg a demográfiában nincsenek lényeges különbségek, a sikertelen alcsoport minden eredményben lemaradt.

12. táblázat: Összefoglaló adatok a férfiak és nők csoportjára vonatkozóan $\pm$ szórás (saját táblázat)

változók	nők	férfiak
csoportméret (fő)	26	28
átlagéletkor – bevonáskor (év)	58,1 $\pm$ 9,12	49,8 $\pm$ 11,37
összes naplózott nap száma	1590	2135
átlagos naplózott napok száma	61,2 $\pm$ 27,84	76,3 $\pm$ 36,84
átlagos testtömeg – bevonáskor (kg)	100,8 $\pm$ 22,26	129,3 $\pm$ 30,61
90 napos átlagos testtömegváltozás aránya (%)	-4,5 $\pm$ 3,10	-5,6 $\pm$ 4,62
sikeresen fogyók száma	17/26	18/28

13. táblázat: Összefoglaló adatok az SF és az NSF csoportra vonatkozóan $\pm$ szórás (saját táblázat)

változók	sikeresen fogyók (SF)	nem sikeresen fogyók (NSF)
csoportméret (fő)	35	19
nem	17 nő, 18 ffi	9 nő, 10 ffi
átlagéletkor – bevonáskor (év)	54,2 $\pm$ 11,90	52,9 $\pm$ 9,62
átlagos naplózott napok száma	73,2 $\pm$ 35,74	61,3 $\pm$ 27,81
adherencia (teljes naplózott napok átlaga/összes naplózott napok átlaga) [%]	79,6 $\pm$ 17,05	72,9 $\pm$ 21,84
átlagos testtömeg – bevonáskor (kg)	120,5 $\pm$ 32,02	106,6 $\pm$ 25,17
90 napos átlagos testtömegváltozás aránya (%)	-7,2 $\pm$ 3,18	-1,13 $\pm$ 1,38
a nyers zöldségek és gyümölcsök átlagos tömegaránya (%)	22,9 $\pm$ 10,33	19,3 $\pm$ 10,11

A 14. sz. táblázat bemutatja, hogy néhány kulcstényező hogyan változott a vizsgálat során. A legszembetűnőbb különbség a napi energiabevitelben mutatkozik, amely csökkent az SF csoportban és nőtt a NSF csoportban. A naplózott obszervált időszakot, - amely betegenként eltérő időtartamú volt – a naplózás kiindulási és végdátuma között megfeleztük, így két egyenlő hosszúságú periódust kaptunk. A periódusok eredményeit egymással összehasonlítottuk, de nem végeztünk a periódusok közötti változásra szignifikancia-teszteket, mert a táblákban (14-15. táblázat) látható átlagos változások kis mértékűek voltak.

14. táblázat: Csoportok energia- rost és zöldség, gyümölcs fogyasztásának összehasonlítása periódusok szerint (saját táblázat)

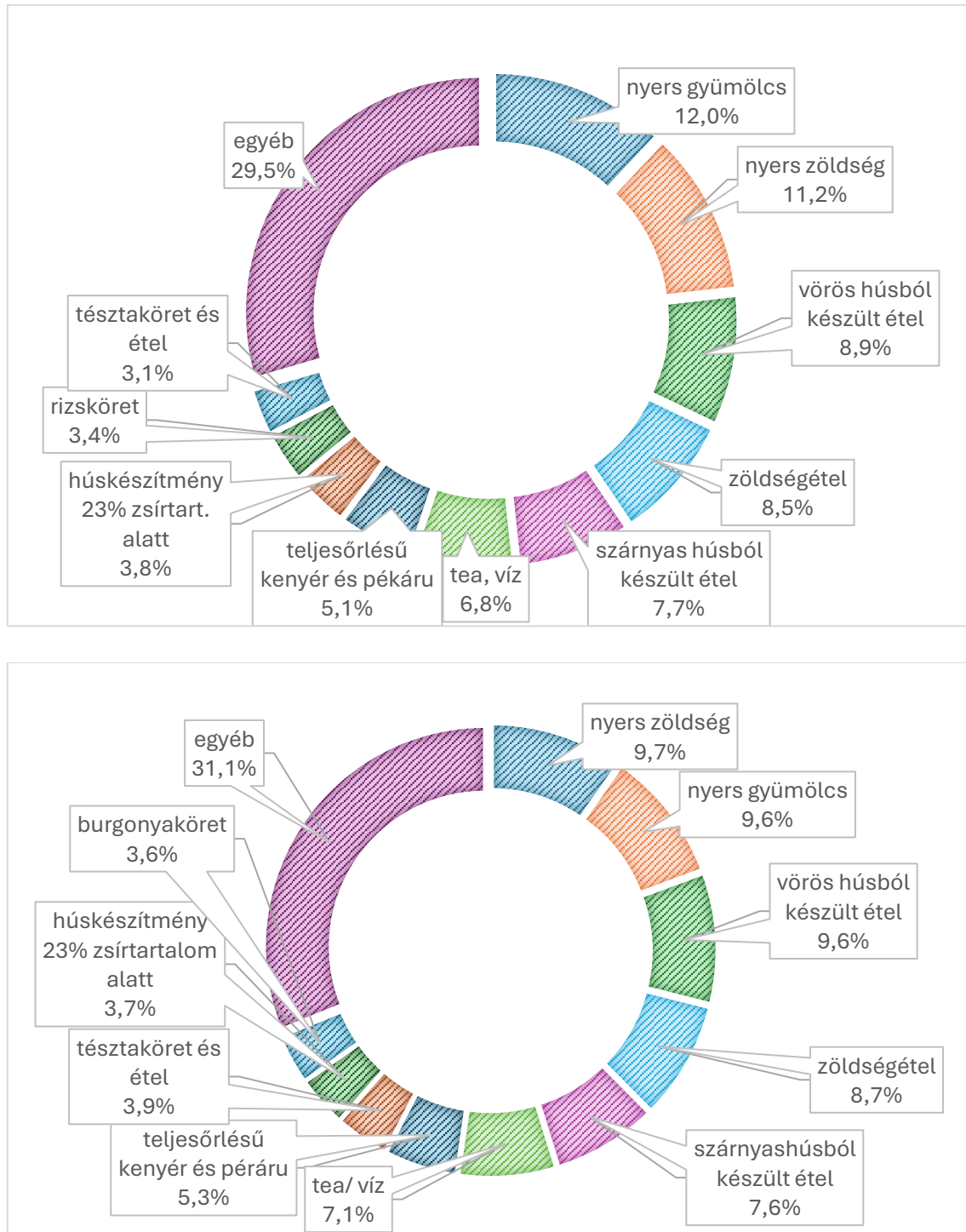
változók	SF		NSF	
	1. periódus	2. periódus	1. periódus	2. periódus
átlagos napi energiabevitel (kcal)	1502,0	1439,8	1496,8	1577,0
átlagos rostfogyasztás (E%)	3,7	3,6	3,1	3,1
átlagos tömegaránya a nyers zöldség- és gyümölcsfogyasztásnak (%)	22,8	23,7	19,0	19,7

A 15. táblázat összehasonlítja a SF és a NSF naplózott energiabevitelét nemek szerinti bontásban. Az SF nők kevesebb energiát naplóztak az NSF csoporttal szemben. A férfiak naplózott energiabevitele közel azonos.

15. táblázat: Naplózott energiabevitel az SF és NSF csoportban nemek szerinti bontásban (saját táblázat)

változók	SF		NSF	
	nő	férfi	nő	férfi
átlagos napi energiabevitel (kcal)	1309,5	1623,2	1447,6	1617,2

Vizsgálatunk központjában a táplálkozás állt, ezért a SF és NSF csoport étrendjének összetételét elemeztük étrendi halmazok tekintetében. Az SF és NSF csoportok első 10 naplózott étrendi halmazának tömegszázalékát mutatja a 19. sz. ábra.



19. ábra: A 10 legnagyobb mennyiségben naplózott étrendi halmaz az SF csoport (felül) és NSF csoport (alul). A % értékek a csoportátlagot mutatják (saját ábra)

Az alábbi 16. sz táblázatban összegeztem a védőfaktorként megjelenő élelmiszerek, ételek átlagos napi fogyasztását az SF és a NSF csoportban. Ez a kimutatás, azért is tanulságos, mert össze lehet vetni a hazai és nemzetközi ajánlások által javasolt mennyiségekkel. Az étrendi védőfaktorként azonosított halmazokból a halfogyasztást leszámítva többet vagy közel azonos mennyiséget naplózott az SF csoport. A feldolgozott gyümölcsfogyasztás tekintetében volt még alacsonyabb fogyasztása az SF csoportnak, azonban a feldolgozott gyümölcsök táplálkozás-élettani hatása elmarad a nyers gyümölcsökétől, nem egyértelműen beazonosítható védőfaktor, azonban az étrendi értékelés során az össz. zöldség-gyümölcs fogyasztásba beleszámítottuk. Az összes zöldség-gyümölcsfogyasztás felette van az ajánlások által javasolt min. 400 g-nak, mindkét csoportban, úgy értékeljük, hogy ezt az üzenetet sikerült jól átadni az intervenció során.

16. táblázat: Az étrendi védőfaktorként azonosított ételek és élelmiszerek átlagfogyasztása (g/nap) a SF és a NSF csoportokban (saját ábra)

élelmiszercsoport	halmaz	SF (g/ nap)	NSF (g/ nap)
zöldség	nyers zöldség	163,8	133,5
	feldolgozott zöldség (párolt zöldség, zöldségleves, stb.)	126,6	121,3
gyümölcs	nyers gyümölcs	172,0	143,0
	feldolgozott gyümölcs	21,1	27,1
zöldség- és gyümölcsfogyasztás összege		483,5	424,9
teljesőrlésű gabonafélék	teljesőrlésű cereália (zabpehely)	6,6	2,5
	alacsony GI köret (barna rizs, hajdina, bulgur, stb.)	6,9	6,4
	teljesőrlésű kenyér, nemédes pékáru	65,5	66,0
natúr dióféle olajos mag		2,3	2,1
szárazhüvelyesek	szárazhüvelyesekből készült ételek	16,0	9,6
hal	halétel, halkonzerv – DE! bő zsiradékban sült hal kivétel!	21,2	23,9

Az alábbi 17. sz táblázatban összegeztem a rizikófaktoroként megjelenő élelmiszerek, ételek átlagos napi fogyasztását az SF és a NSF csoportban. Többségében a rizikócsoportot jelentő halmazok elemeiből többet vagy közel azonos mennyiséget fogyasztottak a NS csoportban, ez alól csak a cukrozott ital, a gyorséttermi ételek és a belsőségek jelentettek kivételt.

Megjegyzendő, hogy egyes halmazok akár több rizikócsoporthoz is tartozhatnak, pl. a 23% zsírtartalom feletti húskészítmények egyben magas SFA tartalmúak is. Ezt külön nem jelöltem a táblázatban.

17. táblázat: Az étrendi rizikófaktoroként azonosított ételek és élelmiszerek átlagfogyasztása (g/nap) a SF és a NSF csoportokban (saját táblázat)

élelmiszercsoport	halmaz	SF (g/nap)	NSF (g/nap)
feldolgozott húsok	húskészítmény <23% zsírtartalom	49,4	49,4
	húskészítmény >23% zsírtartalom	24,8	24,5
vörös hús	vörös húsból készült étel	112,1	115,7
hozzáadott cukor	naplózott cukor	0,2	0,3
	cukrozott édesség, desszert	24,5	30,2
	cukrozott ital	74,3	61,1
alkoholos ital		48,0	55,4
só	sós snack	1,7	2,7
SFA	magas SFA tartalmú kenőzsiradék	7,0	7,2
TFA	bő zsiradékban sülték (pl.: lángos)	29,6	36,8
egyéb	energialital	0,0	4,1
	gyorséttermi ételek	7,5	6,9
	belsőségek	9,0	6,7

4.2.3 A statisztikai adatelemzés eredményei

A kontrollcsoportban azon páciensek átlagos testtömege, akik be is fejezték a vizsgálatot $96,1 \pm 20,17$ (min. 64,6, max. 138,4) kg, az átlag BMI $34,1 \pm 5,67 \text{ kg/m}^2$ volt, az átlagos 90 napos fogyás pedig $1,8 \pm 2,94$ kg, ami a kiindulási testtömeg (18. táblázat), 1,72%-a. A páros t-próbával ki lehetett mutatni, hogy a testtömegvesztés szignifikáns volt ($p < 0,001$).

Az intervenciós csoportban az átlagos testtömeg $115,6 \pm 30,29$ (min. 66,5, max. 224,7) kg, az átlagos BMI $38,9 \pm 8,78 \text{ kg/m}^2$ volt. A 90. napon átlagosan $109,3 \pm 27,24$ (min. 67,4, max. 217,2) kg volt a páciensek tömege (18. táblázat). Egy szélsőségesen kiugró értékű (maximális testtömegű) személy adatait kizártuk a mintából, a minták normalitása megfelelő volt a Shapiro-Wilk teszt szerint. A páros t-próba szignifikáns $6,3 \pm 6,01$ kg testtömegcsökkenés mutatott, amely a kiindulási testtömeghez képest 5,06%-os testtömegvesztés jelentett ($p < 0,001$).

18. táblázat: Az intervenciós és a kontroll csoport testtömegének alakulása (saját táblázat)

változók	intervenciós csoport	kontroll csoport	p
nyitó vizit, testtömeg (kg)	$115,6 \pm 30,29$	$96,1 \pm 20,17$	N/A
nyitó vizit, BMI (kg/m^2)	$38,9 \pm 8,78$	$34,1 \pm 5,67$	N/A
90 napos testtömeg (kg)	$109,3 \pm 27,24$	$94,3 \pm 19,66$	N/A
90 napos testtömegcsökkenés (kg)	$6,3 \pm 6,01$	$1,8 \pm 2,94$	$p < 0,001$
90 napos testtömegvesztés aránya (%)	5,06	1,72	$p < 0,001$

A kétmintás -t- próba azt mutatta, hogy szignifikáns különbség van a 90 napos testtömegvesztés arányában a kontrollcsoport és az intervenciós csoport között, azaz nagyobb testtömegvesztés figyelhető meg az intervenciós csoportban.

Az elemzés további része az intervenciós csoport eredményeit dolgozza fel. A Mann-Kendall teszt szignifikáns tendenciát mutatott az SF csoportban 35 páciens közül 31-nél.

az NSF csoportban pedig 19-ből 14-nél. A lineáris testtömegváltozási trendvonal meredeksége $-95 \pm 69,7$ g/nap volt az SF csoportban és $-23 \pm 22,4$ g/nap az NSF csoportban. Ezért 45 páciensnél lett elvégezve a Pearson-féle korrelációs elemzés testtömegváltozás meredeksége és a releváns étendi halmazok között. Három szignifikáns korrelációt mutatott az elemzés, amelyet a 19. sz. táblázat foglal össze.

19. táblázat: Szignifikáns korreláció a testtömegvesztés meredeksége és az étendi halmazok között az intervenciós csoportban (saját táblázat)

halmaz neve	korrelációs együttható	p
nyers zöldség és gyümölcs	-0,33	0,03
szárnyas ételek	-0,30	0,04
burgonyaköret	-0,33	0,03

A negatív korrelációs együtthatók azt jelentik, hogy ezen halmazok fogyasztásának magasabb értéke nagyobb tömegvesztéssel jár.

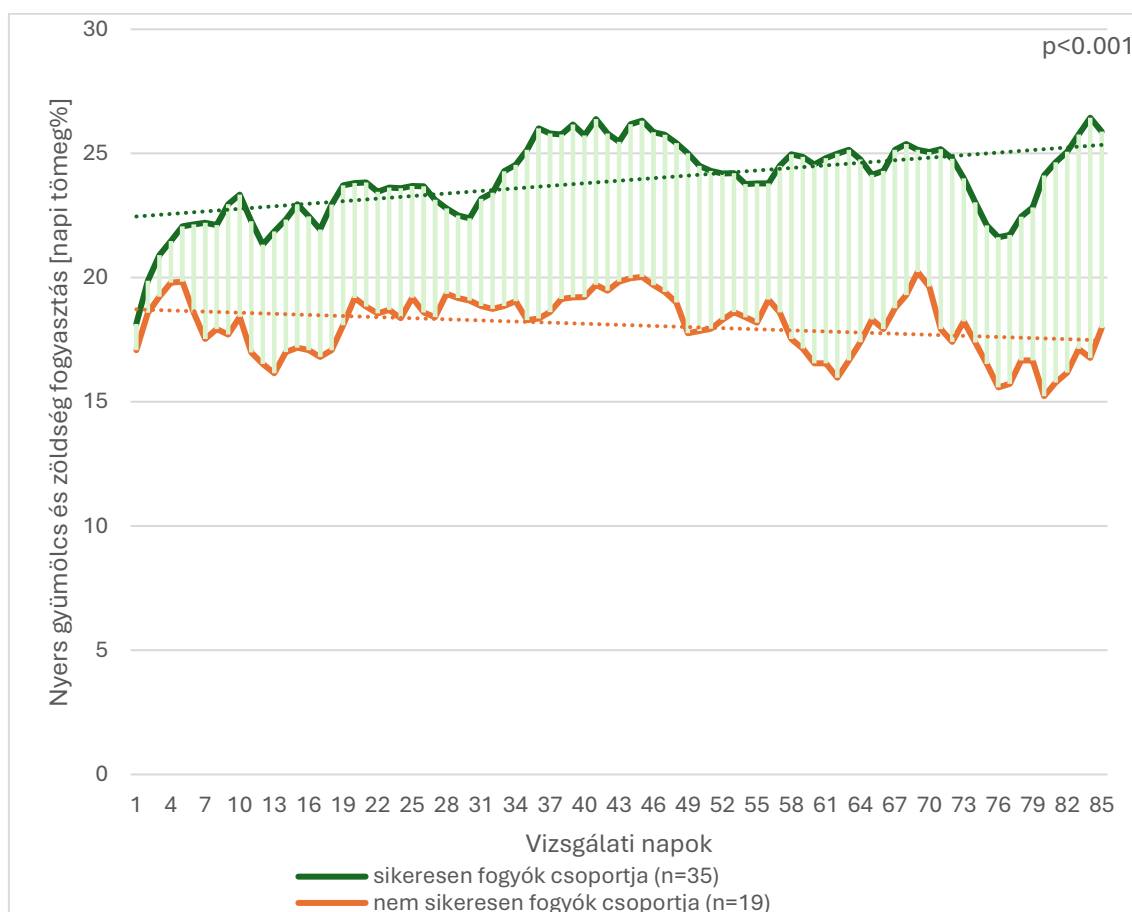
Ami a páciensek étrendi preferenciájában bekövetkező változást illeti, kiszámításra kerültek a legfontosabb halmazok (azaz a 3 tömeg% felettiek) tömeg-arányának szignifikáns trendjei a 90 nap során, külön a SF és külön az NSF csoportokra, a meredekség $> 1\%/90$ nap. Ezeket az eredményeket mutatja a 20. táblázat.

20. táblázat: Szignifikáns trendek a legfontosabb halmazok tömeg%-os változására és a testtömegvesztésre nézve (saját táblázat)

halmaz neve	csoport	fogyasztási változás (% / 90 nap)	változás szignifikanciája p
nyers zöldség, gyümölcs	SF	3,51	<0,001
nyers vagy feldolgozott zöldség	NSF	3,15	0,02
nyers gyümölcs	SF	2,97	<0,001
	NSF	-3,42	<0,001
23 g zsírtartalom alatti feldolgozott húskészítmények	SF	-1,44	<0,001

Megjegyzendő, hogy a „nyers zöldség, gyümölcs” halmaz, az adatelemzés során kreált új halmaz, mely a nyers zöldség és nyers gyümölcs halmazok uniójából jött létre. Ugyanígy, a „nyers vagy feldolgozott zöldség halmaz” is: a nyers zöldségek és zöldségételek halmaz uniója. Utóbbi halmaz feldolgozott formában fogyasztásra kerülő zöldségeket jelöl (zöldséglevest, főzelékeket- a burgonya és a szárazhüvelyesek kivételével). A 19. sz. táblázatban szereplő negatív fogyasztási ütem csökkenő fogyasztási tendenciát jelez.

A legfontosabb halmaz, a „nyers zöldség, gyümölcs tömeg%-os arányát a 20. ábra szemlélteti az SF csoportban szignifikáns trenddel, az NSF csoportban nincs szignifikáns trend.



20. ábra: A nyers gyümölcs és zöldségfogyasztás halmazok trendjei (saját ábra)

Ami a lineáris regressziós eredményeket illeti, mivel a rost-arány és a nyers zöldségek/gyümölcsök aránya között magas volt a korreláció (66%), csak utóbbi, tehát a nyers zöldségek/ gyümölcsök aránya került be a független változók közé.

A testtömegvesztési arányra (%) nem tudtunk szignifikáns modellt építeni az említett alacsony variabilitás szint miatt. A testtömegváltozás meredeksége esetén a legjobb modell az életkort, az adherenciát és a nyers zöldség-gyümölcs fogyasztás arányát tartalmazta független változóként $R^2 = 41\%$. Az életkor regressziós együtthatója 0,34 volt ($p < 0,001$, relatív fontosság: 64%) A nyers gyümölcsök és zöldségek együtthatója -0,2 volt ($p = 0,016$, relatív fontosság 24%).

Az adherencia arány hatása nem volt szignifikáns és a nemet sem választottuk ki a modellbe. Az eredmények azt bizonyítják, hogy a betegek életkora erősen negatív hatással van a fogyás sikerességére, a magasabb életkor kevésbé meredek testtömegváltozási meredekséggel jár együtt (a pozitív együttható miatt). A nyers zöldség- és gyümölcsfogyasztás a testtömegvesztés mértékére gyengébb, de lényeges pozitív hatást gyakorol.

Megjegyzendő, hogy a modell építéséhez csak azt a 45 páciens adatait használtunk fel, akik rendelkeztek szignifikáns testtömeg-vesztési trenddel és egy extrém kiugró értékkel rendelkező beteget kizártuk, így végül $n = 44$.

5 Megbeszélés

5.1 Előzetes klinikai vizsgálatok

5.1.1 Fekvőbeteg vizsgálat

A naplózás időigénye, felhasználói tapasztalatok

Az életmódnapló vezetéssel töltött idő csekély, 3 hetes gyakorlással, mindössze napi 5 percre csökkenthető. Ehhez képest egy kézzel vezetett étrendi napló és a hozzá tartozó energia- és tápanyagszámítás jóval több időráfordítást igényel. Ezek alapján elmondható, hogy a mobil applikáció a hagyományos étrendi dokumentáció idejét messzemenően lerövidíti. A rendszer használhatóságát igazolja, hogy a kérdőíves felmérés alapján senki sem ítélte nehéznek az applikáció használatát, napirendbe illesztését, valamennyi résztvevő ajánlana az alkalmazást másoknak is (Tamás et al., 2014).

A naplózás pontossága

A vizsgálatba bevont betegek az applikáció aktív felhasználóinak tekinthetők, az intézeti étrend mellett a saját beszerzésű élelmiszereiket is szívesen rögzítették (14.sz. ábra). A tételek meghatározó részét pontosan azonosították a betegek az adatbázisban. A mérlegelt tételknél az étlaptól eltérő mennyiségű tétel rögzítésének oka elsősorban a tálaláskor kapott az intézeti anyagkiszabástól eltérő mennyiségű adag (Szálka, Tamás, et al., 2015). A nem mérlegelt tételek és eltérései azonban a betegegyesítés fontosságára figyelmeztetnek. Vagyis kiemelten fontos, hogy a betegek megtanulják megbecsülni a mindennapi életben használt mértékegységek - például a betegegyesítésben használt ökölszabály segítségével - az étrendjükbe illeszthető élelmiszerek, ételek mennyiségét.

Fiziológiai paraméterek változása

Az elvégzett vizsgálat alapján az intézeti rehabilitációs kezelés során, Lavinia applikáció használata mellett a betegek fiziológiai paramétereire nézve érdemi változás érhető el már 3 hét alatt. Mivel a vizsgálatban nem volt kontroll csoport, ezért az intézeti ellátás és a mobil alkalmazás hatása nem különíthető el egymástól. Ezen kérdések megválaszolása

miatt is került sor a későbbiekben a járóbeteg vizsgálatokra, amelynek keretében a monitorozás a felhasználó otthonában is kiterjesztésre került. (Kósa et al., 2015). Ettől a módszertől nemcsak azt vártuk, hogy a beteg számára még több előnnyel fog járni, de a kutatócsoport számára is hosszabb távú követéses vizsgálatokat tett lehetővé.

5.1.2 Járóbeteg vizsgálat

A járóbeteg vizsgálatban a naplózási hajlandóság nem változott. A korábbi vizsgálatokban igazolt napi 5 perc időráfordításért cserébe a betegek jelentős javulást tapasztalhattak meg vércukorparamétereikben (Tamás et al., 2014) (Szálka, Tamás, et al., 2015) (Dr. Kósa István, 2015). További feladatként fogalmazódott meg a kutatócsoportban, hogy ezeket az eredményeket rendszeres dietetikai intervencióval, kontroll konzultációval, coachinggal javítsuk.

5.2 MS betegek, táplálkozásterápiájának támogatása

5.2.1 A mobil naplózás során tapasztalt dietetikai előnyök

A mobil naplók támogatják az étrend longitudinális elemzését

Az 1. 5. fejezetben részletesen bemutatott, a táplálkozástudományban és a dietetikában elterjedt módszerek (Bailey, 2021) (pl.: 3-4 napos táplálkozási napló, 24 órás étrendi visszakerdezés) egy adott populáció vagy egy beteg táplálkozásának feltérképezésére vonatkozóan csak pillanatnyi képet adnak. A különböző (pl.: FFQ) kérdőívekben korlátozott a lekérdezhető élelmiszerek köre, a kérdőívben szereplő élelmiszerek mennyiségéről a kvalitatív kérdőívek nem adnak pontos képet (Bailey, 2021). Ezek alapján a táplálkozástudomány, a dietetika egy adott populáció vagy egy beteg táplálkozásának megismeréséhez, étrendjének elemzéséhez relatíve kevés információval rendelkezik. Vizsgálatunk megkülönböztető eredményei, a teljes megfigyelési időszakra vonatkozó részletes és tisztított étrendi naplók, amelyek lehetővé teszik a longitudinális étrendi elemzést. (Itt ismét megjegyezném, hogy nem vártuk el a betegektől, hogy minden nap, minden étkezésüket rögzítsék, viszont arra kértük őket, a vizsgálat értékelhetősége érdekében, hogy teljes napokat rögzítsenek.)

Több információ áll rendelkezésre a dietetikai döntésekhez

Arra vonatkozóan, hogy ténylegesen mit fogyasztanak a betegek csak a 1.5. fejezetben megismert módszerekkel, relatíve csak kevés információ állt a dietetikus rendelkezésére. A mobil étrendi naplókkal alaposabban és hosszabb távon megismerhető a betegek táplálkozása, ennél fogva jóval több információ áll a dietetikus rendelkezésére a dietetikai diagnózis megalkotásához és a szükséges dietetikai intervenció meghatározáshoz.

Hatékony időkihasználás

A mobil életmódnaplóval támogatott dietetikai konzultációk, coachingok alkalmával az étrendi visszakerdezésre fordított idő jóval rövidebb, hiszen már a telefonos konzultáció előtt hozzáfér a dietetikus a páciens étrendi naplóihoz, emiatt a telefonos coaching ideje alatt csak a naplóban szereplő tételek pontosítására, nem pedig teljes, tételes visszakerdezésére kerül sor, így több idő marad más, fontos pl.: a betegben felmerülő kérdések megválaszolására, megbeszélésre. Jelen vizsgálatban az időkihasználást nem célunk mérni, így ennek pontosítása további tanulmányok tárgyát képezheti.

5.2.2 A testtömegvesztés mértéke

Az MS betegekkel végzett vizsgálatban igen imponáló eredmények születtek a fogyás tekintetében. Statisztikailag szignifikáns 6,3 kg-os 90 napos testtömegcsökkenés volt tapasztalható az intervenció csoportban, amely a kiindulási testtömeg 5,06%-a. Ez a testtömegcsökkenés szignifikánsan több, mint ami a kontrollcsoportban volt mérhető (1,78%). Az eredmények egyértelműek és a dietetikai intervenció információs technológiával való támogatásának hatásosságát igazolják. Ha a testtömegvesztés mértékét összevetjük a bevezetőben említett hasonló, információs technológiával támogatott életmódbeli, táplálkozásterápiát támogató intervenciókkal (Ross & Wing, 2016)(Carter et al., 2013)(Turner-McGrievy et al., 2017)(Martin et al., 2015)(Markkanen et al., 2023) hasonló eredményeket kapunk. Az összehasonlításban nehézséget jelent, hogy a legtöbb vizsgálat 6 hónapos. A mi vizsgálatunkhoz leginkább hasonló 12 hetes vizsgálatban átlagosan 7,8 kg-os testtömegvesztést közöltek (Martin et al., 2015).

5.2.3 Naplózott energiafelvétel

A SF és NSF csoportok átlagos naplózott energiafelvétele megfelel a táplálkozási ajánlásoknak (15. táblázat), melyek testtömegcsökkentésben férfiak esetén 1500-1800 kcal/ nap, nőknek pedig 1200-1800 kcal/ nap energiafelvételt javasolnak (Bedros et al., 2023) (Raynor & Champagne, 2016) (ADA, 2023d). A sikeresen fogyó nők átlagosan kevesebb energiatartalmú táplálékot naplóztak, mint a nem sikeresen fogyó társaik. A férfiak mindkét csoportban közel azonos átlagos energiabevitelt naplóztak, ami a testtömegcsökkentés egyéb tényezőinek (pl.: fizikai aktivitás) fontosságára figyelmeztet.

5.2.4 Étrendi védőfaktorok

A naplózott átlagos együttes **zöldség-gyümölcsfogyasztás** és ezen halmazok külön-külön is egyértelműen magasabb aránnyal kerültek fogyasztásra a SF csoportban (16. táblázat). A zöldség- és gyümölcsfogyasztás együttes mennyisége mindkét csoportban megfelel az ajánlásoknak (SF: 483,5 g/ nap, NSF: 424,9 g/nap). A 2019-es Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP 2019) felmérésének eredményeivel összehasonlítva az életmódváltó programban résztvevő MS betegek egyértelműen jobban teljesítettek az étrend alapját jelentő zöldség-gyümölcs fogyasztás tekintetében (Zámbó et al., 2022). Az OTÁP 2019 vizsgálatban a felmért egyének átlagos napi zöldség-gyümölcsfogyasztása nem érte el a WHO által javasolt 400 g/ nap mennyiséget. Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a zöldség-gyümölcs fogyasztásra vonatkozóan a dietetikai intervenció sikeres volt.

A **teljesőrlésű gabonafélék** fogyasztása a SF és a NSF csoportban (16. táblázat) az ajánlások alatti mennyiségben szerepel, ami megfelel az OTÁP 2019 felmérés eredményeinek (Zámbó et al., 2022). A teljesőrlésű gabonafélék fogyasztásának népszerűsítése a klinikai tapasztalat szerint az egyik legnehezebb, de legsarkalatosabb feladat. Mivel a gabonafélék és köztük a kenyerek mindennaposok az étrendben, a rostfogyasztás alapját képezik, ezért nem lehet szemet hunyni felettük. A klinikai tapasztalat szerint a teljesőrlésű élelmiszerek tekintetében hajlamosak a betegek a „mindent vagy semmit elvet követni”. Kellő edukáció hiányában a diétáik kezdetén 100% teljesőrlésű lisztet tartalmazó kenyeret, tésztákat fogyasztanak, majd elhagyják ezeket tömött állaguk vagy savanykás ízük miatt. A vizsgálat eredményei szerint, ez a terület

további fejlesztésre szorul: betegoktatásban, coachingok során nagyobb hangsúllyal kell szerepeltetni a teljesőrlésű gabonákat tartalmazó étrendet. A betarthatóságot nagyban segíti, ha az irányelveknek megfelelően nem várjuk el a betegtől, hogy kizárólag teljesőrlésű gabonából készült élelmiszereket fogyasszon. Az élvezeti érték megőrzése érdekében a kenyerek tartalmazhatnak finomított gabonákat is. Célszerű a páciensek figyelmét felhívni arra, hogy egyes gabonafélék (pl.: rozs) tömöttebb, savanykásabb kenyeret eredményeznek, míg pl.: a teljesőrlésű tönkölybúza magasabb fehérje tartalma miatt puhább, lazább szerkezetű – a fehér kenyérhez jobban hasonlító.

A **natúr diófélék és olajos magvak** fogyasztása (16. táblázat) nagyságrendekkel elmarad az ajánlásokban szereplő 30 g/ nap mennyiségtől, a tizedének sem felel meg a vizsgálatunkban regisztrált mennyiség (SF: 2,3 g/ nap; NSF: 2,1 g/ nap). Az OTÁP 2019 ezen élelmiszercsoport tekintetében magasabb beviteli értékeket riportált (nők: 10,2 g/ nap, férfiak: 9,0 g/nap) (Bakacs et al., 2022), azonban az OTÁP vizsgálatból nem zárták ki a szózott termékeket.

A CV-rizikó, a koleszterincsökkentés és más krónikus betegségek megelőzésében, táplálkozásterápiájában (pl.: magas kalcium tartalma miatt az osteoporosis étrendjében, megelőzésében) is javasolt élelmiszercsoportról van szó, így esszenciális az ajánlások szerinti napi bevitelük az étrendben. Mivel ezek a termékek egyértelműen magas árfekvésűek, a betegegyesítésben hangsúlyozni kell, hogy a leginkább elérhető élelmiszereket javasolt ebből az élelmiszercsoportból választani, pl.: falusi környezetben élő páciensnek számára a dió valószínűleg könnyen hozzáférhető diófélét jelent, ezzel szemben a kesudió felesleges többletköltség.

A **halfogyasztás** átlaga (16. táblázat) mindkét vizsgálati csoportban rendkívüli módon elmarad az ajánlottól (SF: 21,2 g/ nap, NSF: 23,9 g/nap), annak ellenére, hogy a naplózó betegek Szegedről vagy annak környékéről valók, ahol a halfogyasztásnak nagyobb hagyománnyal rendelkezik, mint általában véve Magyarországon. A lesújtó magyar halfogyasztási statisztika régóta ismert. A világon az egy főre jutó halfogyasztás 18,4 kg volt 2009-ben, ugyanez a szám hazánkban mindössze 5,1 kg/ év, ami 14 g/napnak felel meg (Központi Statisztikai Hivatal, 2013). Ettől még nagyobb mértékben elmaradtnak az OTÁP 2019 felmérés eredményei (nők: 7,2 g/ nap, férfiak: 8,8 g/ nap) (Bakacs et al., 2022).

Az eredmények a halfogyasztás fontosságát és az új korszerű konyhatechnológiák alkalmazását, egyszerű, gyorsan elkészíthető receptúrák oktatását hivatottak hangsúlyozni. Mivel az elemzésben a halra, mint étrendi védőfaktorra tekintettem, az elemzés ezen csoportjába nem kerültek be a CV-rizikó és daganatos betegségek szempontjából kockázatos konyhatechnológiával készült halételek, pl.: bő olajban sült, rántott halak, viszont a régióra jellemző szegedi halászlét igen.

5.2.5 Étrendi rizikófaktorok

A **feldolgozott húsok** naplózott mennyisége magas mindkét csoport étrendjében. Az OTÁP 19 eredményeihez képest (nők: 49 g/ nap, férfiak: 86 g/ nap) hasonló értékeket kaptunk mi is. Mindkét csoport esetében az összes húskészítmény fogyasztás átlaga 74 g/ nap körül mozog. Ez a mennyiség messzemenően felette van az ajánlottnak, éppen ezért fontos betegedukációs feladat a feldolgozott húsok helyettesíthetőségének oktatása, más étlettanilag kedvezőbb hatású, de az étrend fenntarthatóság szempontjából jóval kedvezőbb hatású élelmiszerekkel, ételekkel. Jól beilleszthető pl.: a hazai étkezési kultúrában kedvelt körözött, de a tejföl helyett kefirrel vagy joghurttal készítve, a natúr lecsó, a nemzetközi ételek közül pedig a hummusz.

A **vörös húsok**, a vörös húsból készült ételek szintén igen magas arányban, szerepelnek mindkét csoport étrendjében (SF: 112, 1 g/ nap; NSF: 115,7 g/nap). Emiatt nagyobb fókusz kell, hogy kerüljön a dietetikai intervenció során a húsnak más élelmiszercsoportokkal, pl.: szárazhüvelyesekkel, halakkal való helyettesíthetőségére. A vörös húsok és feldolgozott húsok fogyasztásának összege mind a SF és NSF csoportban meghaladja az ESC ajánlásban (Visseren, MacH, et al., 2021) javasolt 350-500 g/ hét mennyiséget.

Hozzáadott cukor tekintetében az étrendi naplókban szereplő cukorfogyasztás átlaga kifejezetten alacsony (SF: 0,2 g/ nap; NSF: 0,3 g/ nap). A cukrozott édesség, desszert-fogyasztás átlaga az SF csoportban mindössze 24,5 g/ nap, a NSF csoportban sem jelentősen magasabb: 30,2 g egy normál méretű Túró Rudi tömegének felel meg. Ilyen mértékű édességből származó többletenergia és gyorsan felszívódó szénhidrát a hosszú távú diétaadherencia érdekében megengedhető. Meglepő módon a cukrozott ital fogyasztás, amely felesleges rossz szokásként fogható fel, az SF csoportban magasabb: 74,3 g/ nap, az NSF csoportban némiképp alacsonyabb: 61,1 g/nap volt.

Alkoholfogyasztás tekintetében az átlagos naplózott alkoholos ital az SF csoportban alacsonyabb: 48 g/ nap, míg a NSF csoportban magasabb: 55,4 g/nap. Az alkoholfogyasztás az újabb ajánlások szerint minimalizálandó. Az alkoholos italok nemcsak többletkalóriát jelentenek, de ahogy az a korábbi fejezetben már részletezésre került, növelik a CVD-ék rizikóját is. Érendi szempontból lényeges, hogy a dietetikai konzultáció során javasoljon a dietetikus alternatívákat az alkoholfogyasztás mérséklésére (pl.: bor helyett fröccs) vagy alkoholmentes alternatívákkal való kiváltására.

A **sófogyasztás** mértéke nehezen monitorozható hiszen az egyes élelmiszerek pl.: kenyerek sótartalma nagymértékben különbözhet egymástól, ugyanígy az ételkészítéshez használt só mennyiségét legfeljebb csak hozzávetőlegesen lehet megbecsülni. Bizonyos élelmiszer-csoportba tartozó élelmiszerek azonban egyértelműen magas sótartalmúak, ilyenek pl.: a sós snackek, feldolgozott húskészítmények, ezek az élelmiszerek egyfajta indikátorai lehetnek a sóbevitelnek. A sós snackek átlagos napi fogyasztása magasabb volt a NSF csoportban (2,7 g/ nap) és meghaladta a natúr diófélék, olajos magvak fogyasztását (2,1 g/ nap). A megoldás kézenfekvő: a sós snackek táplálkozás-élettanilag kedvezőbb hatású diófélékre, olajos magvakra való cseréje.

A sófogyasztás elsősorban vérnyomásemelő hatása miatt nem javasolt. Randomizált vizsgálatokkal igazolt, hogy a nátriumbevitel csökkentése csökkenti a vérnyomást mind a nem-hipertóniás, mind a magasvérnyomásos egyéneknél, beleértve a vérnyomáscsökkentő gyógyszerekkel kezelteteket is, ezáltal javítja a magasvérnyomás megelőzését és kontrollját (Alice H. Lichtenstein et al., 2021) (Visseren, Mach, et al., 2021). Az utóbbi évek kutatásai az obesitas és a magas nátriumfogyasztás kapcsolatára is magyarázatot adnak. Egy 2018-as Nature-ban publikált tanulmány szerint (Allison, 2018) a magas sófogyasztás egerekben végzett kísérletekben aktiválta az aldóz-reduktáz fruktokináz útvonalat a májban és a hypothalamuszban, amely endogén fruktóztermelődéshez és leptin rezisztenciához vezetett – utóbbi pedig egyik oka lehet az obesitasnak.

Vizsgálatunkban - a naplózott adatok alapján – a kalkulált sófogyasztás a SF csoportban 8,8 g/ nap, a NSF csoportban magasabb, 9,0 g/nap. Mindkét csoportban számottevően csökkent a sófogyasztás tendenciája: a SF csoportban 9,2 g/napról, 8,5 g/ napra. A NSF csoportban 9,7 g/napról, 8,3 g/ napra.

Az OTÁP 2019-es felmérésben a mi eredményeinknél magasabb sófogyasztást riportáltak: férfiak esetén átlag 16,1 g/ nap, nőknél pedig: 12,3 g/ nap. A magasabb beviteli értékekre egy lehetséges magyarázat, hogy az életmódváltó programban résztvevő páciensek több nyers zöldséget és gyümölcsöt fogyasztottak és kevesebb feldolgozott élelmiszert.

Mivel a vizsgálatban résztvevő betegek sófogyasztása még így is jelentősen meghaladja az ajánlott sófogyasztást, a sófogyasztás csökkentésének tudatosítása a betegedukáció során fontos. A páciens akár konkrét feladatokat is kaphat erre vonatkozóan: próbálja ki, hogy az éhség-jóllakottság érzete, hogy változik maroknyi natúr, pirított dióféle és maroknyi sós dióféle fogyasztása után.

Az élelmiszerekkel bevitt **transzzsír-sav** (TFA) fogyasztás lehetősége jelentősen visszaszorult, köszönhetően annak, hogy Magyarország az EU-s országok közül elsőként, rendeletileg (71/2013. (XI.20.) EMMI rendelet) lépett fel a TFA-csökkentés mellett és az élelmiszerekben található TFA- tartalmat minimálisra korlátozta. Azonban olyan konyhatechnológiai műveletek hatására, amikor zsiradék túlhevül keletkezhet TFA, ilyen a hagyományos bő zsiradékban sütés alkalmával készült ételek esetén fordulhat elő, pl.: lángos, hagyományos „rántott” ételek. Ezek miatt nem lehet teljesen figyelmen kívül hagyni az étrend TFA tartamát. A naplók elemzése során a bő zsiradékban sült ételek naplózott átlaga a NSF csoportban magasabb: 36,8 g/ nap, szemben a SF csoporttal, ahol 29,6 g/nap. Mivel a bő zsiradékban sült ételek közkedveltek a magyar étkezési kultúrában, lényeges, hogy az edukáció során megismerkedjenek a betegek a korszerű sütési technikákkal (pl.: forró levegős sütő, sütőpapírban sütés, stb.).

A telített zsírok (SFA) fő forrásai a magas SFA-tartalmú kenőzsiradékok, pl.: vaj és a magas zsírtartalmú húskészítmények. A naplózott étrend összes SFA tartalmának összegzését informatikai okokból ezen vizsgálatban nem tudtuk kimutatni, azonban azt állíthatjuk, hogy a naplózott magas SFA tartalmú halmazok alapján felette van az ajánlott 10 E%-nak a napi bevétel, ami egy 1500 kcal-ás energiaszegény étrendben <16 g/ nap SFA-nak felel meg. A magas SFA tartalmú kenőzsiradékok átlagos fogyasztása a SF és NSF csoportban közel azonos: 7,0 és 7,2 g/nap. A DM szempontjából a TFA és a SFA fokozott fogyasztása egyaránt rizikótényező, mivel ezen zsírsavak csökkentik az inzulinérzékenységet. A zsírok edukációja rendkívül fontos edukációs feladat, a

cukorbetegség gyakran esnek abba a hibába, hogy a szénhidrátok számolására fókuszálnak és figyelmen kívül hagyják a zsíradékok energiatartalmát, továbbá nem tesznek különbséget a zsíradékok fajtája között.

Az **egyéb étrendi rizikófaktorok** közül a SF csoportban egyáltalán nem naplózta energia-ital, a NSF csoportban is csekély volt ennek naplózott mennyisége. A gyorséttermi ételek átlagos fogyasztása magasabb volt a SF csoportban: 7,5 g/nap a különbség azonban nem számottevő a NSF csoporthoz képest, ahol ez 6,9 g/nap. Az egyéb étrendi faktorok elemzésével, azért nem foglalkoztam részletesen, mert ezen halmazokban a naplózott tételek száma kifejezetten alacsony volt, így szignifikáns következtetések levonására nem adnak lehetőséget.

5.2.6 Az életkor szerepe a testtömegcsökkenésben

Az életkor az obesitas és a fogyás tekintetében meghatározó tényező. Vizsgálatunkban egyedülálló módon a lineáris regressziós modell segítségével a testtömegváltozás meredekségét vizsgáltuk. A modell alapján vizsgálatunkban statisztikailag szignifikáns és erős összefüggést találtunk az életkor és a testtömegváltozás meredeksége között: a magasabb életkor a kevésbé sikeres fogyás előrejelzője volt. A szakirodalom az alapanyagcsere számítás során ún. Harris Benedict egyenletet (Bendavid et al., 2021) használja, mely alapján az életkor előrehaladtával az energiaigény mindkét nem esetében csökken. A klinikai tapasztalat szerint az idősödő obes páciensek általában nehezebben fogynak, a testtömegtöbblet következtében kialakuló mozgásszervi betegségeik miatt sok esetben mozgásuk nehezített, energialeadásuk emiatt korlátozott.

A legutolsó 2019-es Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP 2019) eredményei szerint az életkor előrehaladtával a magyar lakosság körében a BMI alapján számított obesitas prevalenciája mindkét nem esetében hozzávetőleg duplájára emelkedik. A haskőrfogat ennél is nagyobb mértékű változást mutat, a 65 feletti férfiak 60,9%-a, a nők 76,9%-a hasi típusú elhízott (Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, 2022).

A szakirodalomban azonban ellentmondásos információkat közölnek hasonló vizsgálatokból. Egy 1685 fős multicentrikus, randomizált kontrollált klinikai vizsgálatban a résztvevők fizikai aktivitásukat önmonitorozták, a DASH étrend

irányelveinek megfelelően csökkentett energiatartalmú táplálkozást követtek és viselkedésterápiás intervencióban vettek részt. Meglepő módon a 60 év felettiek kezdeti, testtömegvesztése szignifikánsan nagyobb mértékű volt a fiatalabb csoportokhoz viszonyítva, majd ezt a trendet a vizsgálat további 3 évében is tartották (Svetkey et al., 2008). Egy 400 fős obszervációs, nyílt, prospektív vizsgálatban a résztvevők 12 hónapon át tartó online testtömegcsökkentő programban vettek részt melyben az energiabevitelt 15%-kal csökkentették és a fizikai aktivitást növelték. A programban azonos testtömegvesztést tapasztaltak az egyes korcsoportok között (Woźniak et al., 2022).

A vizsgálati elemzésben használt lineáris regressziós modell az általános klinikai tapasztalatot és a Harris Benedict egyenlet életkorral korrigált számítását igazolja, mely szerint az életkor előrehaladtával, csökkent az alapanyagcsere, vagyis azonos körülmények között nehezebb a testtömegvesztés. Ezt az eredményt kiemelten fontos figyelembe venni a dietetikai konzultációk és az étrendtervezés során.

5.2.7 A sikeres testtömegcsökkenés étrendi prediktorai

A vizsgálat középpontjában a táplálkozási naplók longitudinális vizsgálata állt a testtömegvesztés tekintetében, melynek során arra vonatkozóan próbáltunk meg következtetéseket levonni, hogy a testtömegvesztés meredeksége mely táplálkozási tényezőktől függ.

A nyers zöldség és gyümölcsfogyasztás – a legjobb jósló tényező

A nyers zöldség-gyümölcs halmaz volt az a halmaz, amelyet a vizsgálat résztvevői legnagyobb tömeg%-os aránnyal naplóztak, a naplózott tételek 21,7 tömeg%-át tették ki (19. sz. táblázat). Egyben ez a halmaz bizonyult a sikeres testtömegvesztés legjobb prediktorának is. Ezt mutatja testtömegváltozás meredekségével való korrelációja a teljes kohorszban és növekvő mennyisége a teljes vizsgálat alatt az SF csoportban. A nyers zöldség-gyümölcsfogyasztás mértéke, tehát sikeresen prognosztizálja a testtömegváltozás meredekségét. Eredményeink igazolták a zöldség- és gyümölcsfogyasztás fontosságát az elhízás táplálkozásterápiájában: a nyers zöldség- és gyümölcsfogyasztás korrelál a fogyással. A jelenlegi táplálkozási ajánlások és klinikai vizsgálatok (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(ADA, 2023c)(Aas et al., 2023)(Visseren, MacH, et al., 2021)(Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2023)(Virani et al.,

2023)(Mozaffarian et al., 2011)(AHA, 2016) hangsúlyozzák, hogy a zöldségek és gyümölcsök magasabb telítőértékűknél és kiemelkedő fitonutriens tartalmuknál fogva a testtömegvesztés sikerének zálogát jelentik

Nemcsak a zöldség-gyümölcsfogyasztás ténye meghatározó a testtömegvesztésre nézve, hanem az alkalmazott konyhatechnológiai eljárás is. Eredményeink azt sugallják, hogy a feldolgozatlan formában történő fogyasztás is fontos tényező a fogyásban. Hipotézisünket bizonyítja az az elemzés, amelynek során kiegészítettük a feldolgozott zöldségek fogyasztásával a zöldség-gyümölcs halmaz értékelését, azonban nem kaptuk meg a kedvező eredményeket. A zöldségek a különböző konyhatechnológiai műveletek hatására változásokon esnek át. Hámozás során például rosttartalmuk csökken, turmixolásnál, pürésítésnél, főzésnél a rostok roncsolódnak. A hőközlés során egyes hőérzékeny vitaminok (például B- és C-vitaminok) mennyisége csökken. A magyar konyhatechnológiára jellemző, hogy az ételkészítés során jellemzően plusz kalóriát kapnak a zöldség alapú ételek, például grillezés alkalmával hozzáadott zsiradékot, krémlevesek készítésekor pedig zsíros tejtermékek kerülnek hagyományosan az amúgy energiaszegény zöldség-alapanyagokhoz.

A nyers gyümölcsfogyasztás emelkedett a sikeresen fogyó csoportban

A nyers gyümölcsfogyasztás meglehetősen nagy kontrasztot mutat: a SF csoportban szignifikánsan emelkedett, a NSF csoportban pedig csökkenő tendenciájú (19. sz. táblázat).

A klinikai tapasztalat szerint az obes páciensek és a cukorbetegségektartanak a gyümölcsfogyasztástól, sok esetben az elavult edukációs anyagok és az interneten fellelhető táplálkozási tanácsok, étrendi trendek feleslegesen korlátozzák gyümölcsfogyasztást, annak ellenére, hogy a gyümölcsök, nyers feldolgozatlan formában kimondottan alacsony energiadenzitású és alacsony-közepes glikémiás-indexű (Atkinson et al., 2021) élelmiszereknek számítanak. A gyümölcs-fogyasztás anti-obesity hatása többféle mechanizmus által valósul meg. A gyümölcsökben lévő magas folyadék- és rosttartalom segíti a jóllakottság-érzet kialakítását és fenntartását. A gyümölcsökben található fitonutrinek többek között csökkentik az oxidatív stresszt, stimulálják a zsírbontást, de limitálják a lipogenezist (Sharma et al., 2016). A feldolgozatlan formában

fogyasztott gyümölcsök alacsony-glikémiás indexüknél és magas rosttartalmuknál fogva lassúbb gyomor-ürülést eredményeznek, segítik a tartós teltség-érzet fenntartását (Flood-Obbagy & Rolls, 2009) (Krishnasamy et al., 2020). A táplálkozási naplókban a sikeresen fogyó csoportban a vizsgálat mindkét periódusában feldolgozatlan formában fogyasztott alma volt a leggyakrabban naplózott gyümölcs, mely alacsony energiatartalma mellett előnyös szénhidrát-összetétellel is bír. A gyümölcs édességét adó cukrok közül túlnyomórészt fruktózt tartalmaz, ami a glükózhoz képest kedvezőbb glikémiás-választ eredményez. Az alma viszonylag olcsó gyümölcs ami európai viszonyok között minden évszakban elérhető és a legkönnyebben szállítható, csomagolható (munkahelyre, iskolába, kirándulásra).

Eredményeink alapján népegészségügyi szempontból megfontolandó, hogy az elhízás, ideértve a gyermekkori obesitas megállítását célzó programokban: iskolákban, óvodákban, közoktatási, egészségügyi intézményekben tegyék lehetővé a nyers gyümölcsőhöz való hozzáférés lehetőségét. Azonban ezt ne feldolgozott gyümölcsökkel, pl.: gyümölcslevek osztásával valósítsák meg, hanem idény szerinti, tetszetősen tálalt friss gyümölcsökkel.

A burgonya köretként való fogyasztása korrelál a fogyással

A klinikai gyakorlatban ismert jelenség, hogy pácienseink a fogyás érdekében átmenetileg mellőzik a keményítő tartalmú köreteket, „az egészségtelennek titulált burgonyát”. A tapasztalat szerint azonban azok a betegek, akik teljesen elhagyják a szénhidrátokat hajlamosak magasabb energiatartalmú élelmiszerekkel pl.: zsíros húsokkal, sajttal pótolni.

Adataink elemzése során a burgonyaköreték fogyasztása szignifikánsan elősegítette a testtömegvesztést. Ezek az eredmények az ADA tányér-módszerének ajánlását erősítik, amely $\frac{1}{4}$ rész nem keményítő tartalmú szénhidrátforrás fogyasztását javasolja a főétkezések alkalmával (ADA, 2020; Camelon et al., 1998). Újabb kutatások szerint a burgonya rezisztens keményítő tartalma előnyös a bél mikrobióta szempontjából, ezáltal is támogathatja a testtömegvesztést (Liang et al., 2021). A Framingham offspring tanulmány adatainak értékelése során, pedig arra a következtetésre jutottak, hogy a burgonyafogyasztás (beleértve a bő olajban sült és nem bő olajban sült típusú ételleket)

nem emelte a középkorú és idősebb felnőttek kardiometabólikus egészségügyi kockázatait (Yiannakou et al., 2022).

Eredményeink igazolták az ajánlások és az ADA tányér módszerének helytállóságát. Mivel a burgonyafogyasztás a hazai étkezési kultúrában igen hangsúlyos, ennek nagymértékű korlátozása vagy teljes tiltása egyértelműen veszélyezteti az étrend hosszú távú betarthatóságát, moderált mennyiségű fogyasztása azonban javíthatja a diétaadherenciát. A burgonya moderált fogyasztásán azonban hangsúly van, a SF csoportban az egy étkezésre jutó burgonya átlagos mennyisége 193,4 g volt, ami körülbelül 2 nagyobb tojásnyi méretű burgonyának felel meg.

A szárnyas húsok fogyasztása korrelál a fogyással

Adatelemzésünk során arra a következtetésre jutottunk, hogy a szárnyas húsok fogyasztása korrelál a testtömegvesztéssel. A szakirodalom egyértelműen állást foglal a vörös húsok fogyasztásának korlátozása mellett (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Visseren, MacH, et al., 2021)(Cámara et al., 2021), ezek feldolgozott és feldolgozatlan formában egyaránt növelik a MS rizikóját (Guo et al., 2021). A szárnyasok alacsony zsír- és magas fehérjetartalmuknál fogva támogatják a fogyást, egy összefoglaló tanulmány szerint a baromfifogyasztás alacsonyabb metabolikus-szindróma kockázattal jár (Guo et al., 2021).

Vizsgálatunkban a szárnyas húsok fogyasztása még mindig elmarad a vörös húsokétól, bár a SF csoportban kisebb a különbség: vörös húsokból átlagosan 112 g/ napot, szárnyasokból 100 g/ napot fogyasztottak. A NSF csoportban a vörös húsok 116 g/ nappal vezetnek, a szárnyas húsok fogyasztása elmarad az SF csoporttól (96 g/ nap). Ezek alapján fontos dietetikai edukációs feladat a szárnyas húsok további népszerűsítése a vörös húsok és a feldolgozott húskészítmények kiváltására.

A fogyást támogatja a kevesebb alacsony zsírtartalmú feldolgozott hús

A 19. sz. táblázat szerint szignifikáns összefüggést kaptunk az alacsonyabb zsírtartalmú feldolgozott húsok fogyasztása és a testtömegvesztés mértéke között. A feldolgozott húsok fogyasztásának csökkenésével együtt csökkent a testtömeg. Bár a SF csoportban feldolgozott húskészítmények átlagfogyasztása magasabb volt (57,1 g/nap) ez a második

periódusra nagyobb mértékben csökkent (44,6 g/ nap), mint a NSF csoportban, ahol az 1. periódusban 48,3 g/ napot naplóztak, ami a 2. periódusra 42,1 g/napra csökkent. Még a 2. periódus alacsonyabb számai is közelítik az ESC ajánlás által fogyasztható vörös hús és feldolgozott húskészítmény mennyiséget.

A táplálkozási ajánlások és tanulmányok nem támogatják vagy csak korlátozott mértékben engedélyezik a feldolgozott húskészítmények fogyasztását, mivel azok bizonyítottan növelik a szív-és érrendszeri, illetve a daganatos betegségek rizikóját (Alice H. Lichtenstein et al., 2021)(Visseren, MacH, et al., 2021)(WHO, 2023)(Jeyakumar et al., 2017)(WHO, 2015b).

Mivel a vizsgálatunkba metabolikus szindrómás betegeket vontunk be, mindenképpen meg kell említeni, a közelmúltban publikált obes nők (n=224) bevonásával végzett keresztmetszeti vizsgálatot, amelyben a Karelis kritériumok alapján két csoportba osztották a résztvevőket: metabolikusan egészséges obes fenotípusok (MHO) és metabolikusan egészségtelen obes fenotípusok (MUHO). A Karelis kritériumok alapján azok tartoztak az MHO csoportba, akikre 3 vagy több állítás érvényesült a következők közül: triglicerid $\leq 1,7$ mmol/L vagy lipidcsökkentő gyógyszer használata, HDL-koleszterin $\geq 1,3$ mmol/L, LDL-koleszterin $\leq 2,6$ mmol/L, HOMA-index $\leq 2,7$, CRP $\leq 3,0$ mg/L) Azon személyek, akik több feldolgozott húst fogyasztottak, nagyobb eséllyel kerültek be a MUHO csoportba. A vizsgálat az inflammatorikus markerek emelkedése és a húskészítmények fogyasztása között talált kapcsolatot (Mohamadi et al., 2023).

Eredményeinket figyelembe véve mérlegelendő, hogy a közétkeztetésben és a gyógyélelmezésben rendszerileg kerüljön maximalizálásra az egy hét alatt adható feldolgozott húsok mennyisége. Az ESC Guideliene (Visseren, MacH, et al., 2021) alapján javasolt, első lépésként: a vörös húsfogyasztás és a húskészítmények együttes fogyasztása gyermekeknél legfeljebb 350 g/ hét, felnőtteknél 500 g/ hét legyen.

A betegoktatásban és kiváltképp az konzultációk, coachingok során fontos, hogy egyéni megoldásokat találjunk a húskészítmények kiváltására.

6 Következtetések

Kutatómunkám során több tudományos újdonság került megfogalmazásra, beépítésre a dietetikai szakértői rendszerbe, majd az életmódváltó applikációba és jutott el a klinikai tesztelés fázisába. Kutatócsoportunk szempontjából az egyik legnagyobb eredmény és visszaigazolás, hogy a Szegedi Tudományegyetem Belgyógyászati Klinikájának, Kardiometabolikus Rehabilitációs Osztályán 2022. óta napi szinten használják a kardiológiai rehabilitációra kerülő szénhidrát-anyagcsere problémákkal küzdő betegek dietetikai intervenciójának támogatására a Pannon Egyetemen fejlesztett életmódnaplózó rendszert.

1. **A betegek nagy része szívesen és lelkesen használja a Lavinia programot életmódváltásának támogatására.** Az applikációval töltött idő vállalható, rövidebb annál, mintha a beteg hagyományosan naplózna étkezéseit és/ vagy szénhidrátszámolást végezne.
2. **A naplózásra fordított csekély, mindössze 5-6 percért - amely napi 3-4 percre csökken 20 napos használat után – a felhasználók számottevő javulást tapasztalhatnak fiziológias paramétereikben.**
3. **Az alkalmazás használatával növelni tudtuk a dietetikai intervenciók számát és hatásosságát. A telemedicinális eszközökkel támogatott dietetikussal folytatott coaching tendenciózus testtömegcsökkenéshez vezet.**
4. **A telemedicinális eszközökkel támogatott étrendi intervencióban a nyers formában történő zöldség és gyümölcsfogyasztás hozzájárult a diéta sikeréhez.** Eredményeink igazolták a zöldség- és gyümölcsfogyasztás fontosságát az elhízás táplálkozásterápiájában: a nyers zöldség- és gyümölcsfogyasztás korrelál a fogyással.
5. **A nyers zöldség-gyümölcsfogyasztás mértéke, sikeresen prognosztizálja a testtömegváltozás meredekségét.**
6. Nemcsak a zöldség-gyümölcsfogyasztás ténye meghatározó a testtömegvesztésre nézve, hanem az alkalmazott konyhatechnológiai eljárás is. **Eredményeink azt sugallják, hogy a zöldségek-gyümölcsök feldolgozatlan formában történő fogyasztása is fontos tényező a testtömegvesztésben.**

7. **A friss gyümölcsök nyers, feldolgozatlan formában történő fogyasztása kapcsolatba hozható a nagyobb meredekségű fogyással, csökkenő tendenciája viszont a testtömegcsökkentést célzó étrend sikertelenségével társulhat.** Ezek alapján népegészségügyi szempontból megfontolandó, hogy az elhízás, ideértve a gyermekkori obesitas megállítását célzó programokban: iskolákban, óvodákban, közoktatási, egészségügyi intézményekben tegyék lehetővé a nyers gyümölcsőhöz való hozzáférés lehetőségét.
8. **A moderált mennyiségű burgonyaköret fogyasztása javíthatja a diétaadherenciát.** Adataink elemzése során a burgonyaköretek fogyasztása szignifikánsan elősegítette a testtömegvesztést. Eredményeink igazolták az ajánlások és az ADA tányér módszerének helytállóságát. Mivel a burgonyafogyasztás a hazai étkezési kultúrában igen hangsúlyos, ennek nagymértékű korlátozása vagy teljes tiltása egyértelműen veszélyezteti az étrend hosszú távú betarthatóságát, moderált mennyiségű fogyasztása azonban javíthatja a diétaadherenciát.
9. **A feldolgozott húsok közül még a kevésbé zsíros feldolgozott húsok fogyasztásának csökkenése is összefüggésbe hozható a fogyás sikerességével.** Ezt figyelembe véve mérlegelendő, hogy a közétkeztetésben és a gyógyélelmezésben rendszerileg kerüljön maximalizálásra az egy hét alatt adható feldolgozott húsok mennyisége. Az ESC Guideline (Visseren, MacH, et al., 2021) alapján javasolt, első lépésként: a vörös húsfogyasztás és a húskészítmények együttes fogyasztása gyermekeknél legfeljebb 350 g/ hét, felnőtteknél 500 g/ hét legyen.
10. **A MS betegekkel végzett pilot vizsgálat eredményei alapján új protokollok kidolgozására lehet szükség a krónikus nem fertőző betegségek és a diabetes táplálkozásterápiájára vonatkozóan.** Telemedicinális támogatással, rövid 10-20 perces telekonzultációval, dietetikai coachinggal költséghatékony módon növelhető a testtömegcsökkentést célzó dietetikai intervenciók száma és sikere. A módszer által a dietetikai szolgáltatás könnyebben elérhetővé válna azok számára is, akik lakóhelyük, munkahelyük és más lehetőségük miatt egyáltalán nem vagy csak korlátozottan fér(né)nek hozzá.

7 Összefoglalás

Az NCD-k kezelésében az életmód, ezen belül is a táplálkozás meghatározó szerepet játszik. Az NCD-k közül kiemelt népegészségügyi jelentőséggel bír a diabetes és a szénhidrátanyagcsere-zavarokat is magában foglaló MS. Ennek ellenére a mindennapi klinikai tapasztalat és a saját felmérésem adatai is azt igazolták, hogy a cukorbetegség többsége nem tarja a diétáját.

Tudományos munkám célkitűzése a testtömegnövekedéssel rendelkező diabetesesek étrendjének támogatása telemedicinális eszközökkel. A Pannon Egyetem Egészségügyi Informatikai Kutató-Fejlesztő Központjában a több, mint 10 éve tartó kutatómunkához csatlakozva dietetikusként vettem részt egy, a hazai táplálkozási kultúrára szabott, cukorbetegségnek szóló mobil applikáció fejlesztésében és az alkalmazás használatára vonatkozó klinikai vizsgálatok támogatásában. Az applikáció dietetikai fejlesztése során az adatbázis-bővítésén túlmutatóan célom volt, hogy az életmódváltást támogatandó, új, korszerű dietetikai tartalmakkal bővítsem a programot. További kutatási célom az applikációt használó betegek táplálkozásának longitudinális vizsgálata volt. A hosszú távú életmódnaplózás újdonsága, hogy lehetőséget teremt a táplálkozástudományban bevett keresztmetszeti vizsgálati módszereken túl, hosszabb időn át való monitorozására.

Az applikáció tesztelésére több klinikai vizsgálatot is végeztünk. Az alkalmazás használatával számottevően növelni tudtuk a dietetikai intervenciók számát és hatásosságát, statisztikailag szignifikáns, 6,3 kg -os, 5,06%-os testtömegcsökkentést tudunk felmutatni a COVID-időszak alatt egy 90 napos vizsgálatban. A tanulmányban résztvevő betegek táplálkozási mintázatát elemezve statisztikai módszerekkel megkerestük azokat a független változókat, amelyek alapján prognosztizálható a páciensek sikeres testtömegvesztése. Az egyik legjobb jósló tényező a nyers zöldség és gyümölcs fogyasztás volt.

Kutatócsoportunk számára a legnagyobb visszaigazolás, hogy a Szegedi Tudományegyetem Belgyógyászati Klinikáján 2022. óta napi szinten használják a kardiológiai rehabilitációra kerülő szénhidrátanyagcsere-zavarral küzdő betegek dietetikai intervenciójának támogatására az általunk fejlesztett életmódnaplózó rendszert.

8 Irodalomjegyzék

- Aas, A. M., Axelsen, M., Churuangsuk, C., Hermansen, K., Kendall, C. W. C., Kahleova, H., Khan, T., Lean, M. E. J., Mann, J. I., Pedersen, E., Pfeiffer, A., Rahelić, D., Reynolds, A. N., Risérus, U., Rivellese, A. A., Salas-Salvadó, J., Schwab, U., Sievenpiper, J. L., Thanopoulou, A., & Uusitupa, E. M. (2023). Evidence-based European recommendations for the dietary management of diabetes. *Diabetologia*, 66(6). <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05894-8>
- Abel Consulting. (n.d.). *Nährwertrechner Nährwerttabelle*. Retrieved 22 July 2024, from <http://www.naehrwertrechner.de/>
- ADA. (2020). *What is the Diabetes Plate Method?* <https://www.diabetesfoodhub.org/articles/what-is-the-diabetes-plate-method.html>
- ADA. (2023a). 10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes—2023. In *Diabetes Care* (Vol. 46, pp. S158–S190). <https://doi.org/10.2337/dc23-S010>
- ADA. (2023b). 11. Chronic Kidney Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46, S191–S202. <https://doi.org/10.2337/dc23-S011>
- ADA. (2023c). 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes—2023. In *Diabetes Care* (Vol. 46). <https://doi.org/10.2337/dc23-S005>
- ADA. (2023d). 8. Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46. <https://doi.org/10.2337/dc23-S008>
- Ae Kang, E., Han, K., Chun, J., Soh, H., Park, S., Im, J. P., & Kim, J. S. (2019). Increased risk of Diabetes in Inflammatory Bowel Disease Patients: A Nationwide population-based study in Korea. *Journal of Clinical Medicine*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/jcm8030343>
- AHA. (2016). *What is a healthy diet? Recommended Serving Infographic*. Retrieved 22 July 2024, from <https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat->

smart/nutrition-basics/what-is-a-healthy-diet-recommended-serving-infographic

- Alatab, S., Sepanlou, S. G., Ikuta, K., Vahedi, H., Bisignano, C., Safiri, S., Sadeghi, A., Nixon, M. R., Abdoli, A., Abolhassani, H., Alipour, V., Almadi, M. A. H., Almasi-Hashiani, A., Anushiravani, A., Arabloo, J., Atique, S., Awasthi, A., Badawi, A., Baig, A. A. A., ... Naghavi, M. (2020). The global, regional, and national burden of inflammatory bowel disease in 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*, 5(1). [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(19\)30333-4](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(19)30333-4)
- Alberti, K. G. M. M., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J. C., James, W. P. T., Loria, C. M., & Smith, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; And international association for the study of obesity. In *Circulation* (Vol. 120, Issue 16). <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
- Alice H. Lichtenstein, Lawrence J. Appel, Maya Vadiveloo, Frank B. Hu, Penny M. Kris-Etherton, Casey M. Rebholz, Frank M. Sacks, & Anne N. Thorndike. (2021). 2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 144(23), e472–e487. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001031>
- Allison, S. J. (2018). Metabolism: High salt intake as a driver of obesity. In *Nature Reviews Nephrology* (Vol. 14, Issue 5). <https://doi.org/10.1038/nrneph.2018.23>
- Amine, E. K., Baba, N. H., Belhadj, M., Deurenberg-Yap, M., Djazayery, A., Forrestre, T., Galuska, D. A., Herman, S., James, W. P. T., M'Buyamba Kabangu, J. R., Katan, M. B., Key, T. J., Kumanyika, S., Mann, J., Moynihan, P. J., Musaiger, A. O., Olwit, G. W., Petkeviciene, J., Prentice, A., ... Yach, D. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. In *World Health Organization - Technical Report Series*. <https://doi.org/10.1093/ajcn/60.4.644a>

- Artinian, N. T., Fletcher, G. F., Mozaffarian, D., Kris-Etherton, P., Van Horn, L., Lichtenstein, A. H., Kumanyika, S., Kraus, W. E., Fleg, J. L., Redeker, N. S., Meininger, J. C., Banks, J., Stuart-Shor, E. M., Fletcher, B. J., Miller, T. D., Hughes, S., Braun, L. T., Kopin, L. A., Berra, K., ... Burke, L. E. (2010). Interventions to promote physical activity and dietary lifestyle changes for cardiovascular risk factor reduction in adults: A scientific statement from the American Heart Association. In *Circulation*. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181e8edf1>
- Atkinson, F. S., Brand-Miller, J. C., Foster-Powell, K., Buyken, A. E., & Goletzke, J. (2021). International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. In *American Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 114, Issue 5). <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab233>
- Atkinson, F. S., Foster-Powell, K., & Brand-Miller, J. C. (2008). International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care*, 31(12), 2281–2283.
- Bailey, R. L. (2021). Overview of dietary assessment methods for measuring intakes of foods, beverages, and dietary supplements in research studies. In *Current Opinion in Biotechnology* (Vol. 70). <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2021.02.007>
- Bakacs, M., Illés, É., Suskovics, K., Feigl Edit, & Zentai, A. (2022). *A jelentősebb kockázati tényezők trendjei, Hazai táplálkozási felmérések trendjei 2009-2019, Hazai táplálkozási felmérések legújabb trendjei*. Retrieved 22 July 2024, from https://ogyei.gov.hu/dynamic/11_a_jelentosebb_kockazati_tenyezok_trendjei2009_2019.pdf
- Bedros, J. R., Jermendy, G., Gaál, Z., Gerő, L., Hidvégi, T., Kempler, P., Lengyel, C., Várkonyi, T., Winkler, G., & Wittmann, I. (2023). Egészségügyi szakmai irányelv : A diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. *Diabetologia Hungarica*, 31(5), 331–444. <https://doi.org/10.24121/dh.2023.20>
- Bellini, M., Tonarelli, S., Nagy, A. G., Pancetti, A., Costa, F., Ricchiuti, A., de Bortoli, N., Mosca, M., Marchi, S., & Rossi, A. (2020). Low FODMAP diet: Evidence, doubts, and hopes. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 1). <https://doi.org/10.3390/nu12010148>

- Bendavid, I., Lobo, D. N., Barazzoni, R., Cederholm, T., Coëffier, M., de van der Schueren, M., Fontaine, E., Hiesmayr, M., Laviano, A., Pichard, C., & Singer, P. (2021). The centenary of the Harris–Benedict equations: How to assess energy requirements best? Recommendations from the ESPEN expert group. In *Clinical Nutrition* (Vol. 40, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.11.012>
- Breitenbach Zita. (n.d.). Táplálkozással kapcsolatos vizsgálatok. In Figler Mária (Ed.), *Klinikai Dietetika* (pp. 83–91).
- Breitenbach Zita. (2021). Táplálkozásepidemiológia. In P. D. F. Mária (Ed.), *Táplálkozásepidemiológiai ismeretek* (pp. 29–53). https://www.etk.pte.hu/public/upload/files/Taplalkozasepidemi_ismeretek.pdf
- Brown, L., Rosner, B., Willett, W. W., & Sacks, F. M. (1999). Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: A meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69(1). <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.1.30>
- Bults, M., van Leersum, C. M., Olthuis, T. J. J., Bekhuis, R. E. M., & den Ouden, M. E. M. (2023). Mobile Health Apps for the Control and Self-management of Type 2 Diabetes Mellitus: Qualitative Study on Users’ Acceptability and Acceptance. *JMIR Diabetes*, 8. <https://doi.org/10.2196/41076>
- Burani, J. (2006). *Practical Use of the Glycemic Index*. American Diabetes Association Southern Regional Conference Marco Island, Florida. <https://www.ecmstudy.com/uploads/3/1/8/8/31885023/glycemicindex.pdf>
- Cámara, M., Giner, R. M., González-Fandos, E., López-García, E., Mañes, J., Portillo, M. P., Rafecas, M., Domínguez, L., & Martínez, J. A. (2021). Food-based dietary guidelines around the world: A comparative analysis to update aesan scientific committee dietary recommendations. *Nutrients*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/nu13093131>
- Camelon, K. M., Hådel, K., Päivi, T. J. ., Ketonen, K. J., Kohtamäki, H. M., Mäkmätilla, S., Törmälä, M. L., & Valve, R. H. (1998). The plate model: A visual method of teaching meal planning. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(10). [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(98\)00267-3](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(98)00267-3)

- Carter, M. C., Burley, V. J., Nykjaer, C., & Cade, J. E. (2013). Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: Pilot randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 15(4). <https://doi.org/10.2196/jmir.2283>
- Cassidy, A., Mukamal, K. J., Liu, L., Franz, M., Eliassen, A. H., & Rimm, E. B. (2013). High anthocyanin intake is associated with a reduced risk of myocardial infarction in young and middle-aged women. *Circulation*. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.122408>
- Charpentier, G., Benhamou, P. Y., Dardari, D., Clergeot, A., Franc, S., Schaepelynck-Belicar, P., Catargi, B., Melki, V., Chaillous, L., Farret, A., Bosson, J. L., & Penfornis, A. (2011). The diabeo software enabling individualized insulin dose adjustments combined with telemedicine support improves HbA1c in poorly controlled type 1 diabetic patients: A 6-month, randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial (TeleDiab 1 study). *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc10-1259>
- Coppola, S., Avagliano, C., Calignano, A., & Berni Canani, R. (2021). The protective role of butyrate against obesity and obesity-related diseases. In *Molecules* (Vol. 26, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/molecules26030682>
- Cronin, P., Joyce, S. A., O'toole, P. W., & O'connor, E. M. (2021). Dietary fibre modulates the gut microbiota. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 5). <https://doi.org/10.3390/nu13051655>
- Dal Canto, E., Ceriello, A., Rydén, L., Ferrini, M., Hansen, T. B., Schnell, O., Standl, E., & Beulens, J. W. J. (2019). Diabetes as a cardiovascular risk factor: An overview of global trends of macro and micro vascular complications. *European Journal of Preventive Cardiology*, 26(2_suppl). <https://doi.org/10.1177/2047487319878371>
- de Boer, I. H., Khunti, K., Sadusky, T., Tuttle, K. R., Neumiller, J. J., Rhee, C. M., Rosas, S. E., Rossing, P., & Bakris, G. (2022). Diabetes Management in Chronic Kidney Disease: A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Diabetes Care*, 45(12). <https://doi.org/10.2337/dci22-0027>

- Dietetikai-humán táplálkozási Szakmai Kollégium. (2011). *EüM szakmai protokoll a kardiovaszkuláris rehabilitáció dietetikájáról*.
- Dietetikai - humán táplálkozási Szakmai Kollégium. (2011). *Szakmai protokoll a diabetes mellitus dietoterápiájáról felnőttkorban*. Retrieved 22 July 2024, from <https://jogkodex.hu/doc/7756017>
- Dr. Kósa István. (2015). Lavinia életmódtükör és telemedicinális rendszer előadás. *Dunántúli Diabetes Hétvége XIX*.
- Dr. Kósa István. (2023). *Vizsgálati jelentés OGYÉI/46241-5/2020 „Metabolikus szindrómás betegek rizikócsökkentése telemedicinálisan vezetett életmód intervencióval” szte tmed_metszi_001 protokoll számú klinikai vizsgálatról*.
- Egészségügyi Szakmai Kollégium, . (2020). *Egészségügyi szakmai irányelv, A terápiás/klinikai dietetikus tevékenységeiről az alap- és szakellátásban*. Retrieved 22 July 2024, from <https://kollegium.aeek.hu/Download/Download/3496>
- Egészségügyi Szakmai Kollégium, . (2023). *A Belügyminisztérium egészségügyi szakmai irányelve a metabolikus szindróma dietoterápiájáról*. Egészségügyi Közlöny. Retrieved 22 July 2024, from <http://www.kozlonyok.hu/kozlonyok/Kozlonyok/6/PDF/2023/15.pdf>
- eNET Internetkutató és Tanácsadó Kft. (2022). *A plafont súrolja a hazai okostelefon használat*. Retrieved 22 July 2024, from <https://enet.hu/a-plafont-surolja-a-hazai-okostelefon-hasznalat/>
- Erdei, G., Kovács Viktória, A., Bakacs, M., & Martos, É. (2017). Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat 2014: I. A magyar felnőtt lakosság tápláltsági állapota. In *Orvosi Hetilap*. <https://doi.org/10.1556/650.2017.30700>
- Erdély-Sipos, A. (2015). A dietetikai gondozás szerepe az alapellátásban. In *Dietetika a háziorvosi gyakorlatban* (p. 319).
- Feigl Edit. (2022). *Nemzetközi kitekintés az OGYEI tevékenységei az egészségtudatos Magyarország érdekében*. Országos Élelmezés-Egészségügyi Intézet. Retrieved 22 July 2024, from https://ogyei.gov.hu/dynamic/1_nemzetkozi_kitekintesaz_ogyei_tevékenységei_az

- Fenta, E. T., Eshetu, H. B., Kebede, N., Bogale, E. K., Zewdie, A., Kassie, T. D., Anagaw, T. F., Mazengia, E. M., & Gelaw, S. S. (2023). Prevalence and predictors of chronic kidney disease among type 2 diabetic patients worldwide, systematic review and meta-analysis. In *Diabetology and Metabolic Syndrome* (Vol. 15, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s13098-023-01202-x>
- Finicelli, M., Di Salle, A., Galderisi, U., & Peluso, G. (2022). The Mediterranean Diet: An Update of the Clinical Trials. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 14). <https://doi.org/10.3390/nu14142956>
- Flood-Obbagy, J. E., & Rolls, B. J. (2009). The effect of fruit in different forms on energy intake and satiety at a meal. *Appetite*, 52(2). <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.12.001>
- Ford, E. S., & Giles, W. H. (2003). A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care*, 26(3). <https://doi.org/10.2337/diacare.26.3.575>
- Foster-Powell, K., Holt, S. H., & Brand-Miller, J. C. (2002). International table of glycemic index and glycemic load. *American Journal of Clinical Nutrition*.
- Franz, M. J., Boucher, J. L., & Evert, A. B. (2014). Evidence-based diabetes nutrition therapy recommendations are effective: The key is individualization. In *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* (Vol. 7, pp. 65–72). Dove Medical Press Ltd.
- Franz, M. J., MacLeod, J., Evert, A., Brown, C., Gradwell, E., Handu, D., Reppert, A., & Robinson, M. (2017). Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Systematic Review of Evidence for Medical Nutrition Therapy Effectiveness and Recommendations for Integration into the Nutrition Care Process. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.022>
- Gatopoulou, A., Papanas, N., & Maltezos, E. (2012). Diabetic gastrointestinal autonomic neuropathy: Current status and new achievements for everyday clinical practice. In

European Journal of Internal Medicine (Vol. 23, Issue 6).
<https://doi.org/10.1016/j.ejim.2012.03.001>

Gehring, J., Touvier, M., Baudry, J., Julia, C., Buscail, C., Srouf, B., Hercberg, S., Péneau, S., Kesse-Guyot, E., & Allès, B. (2021). Consumption of Ultra-Processed Foods by Pesco-Vegetarians, Vegetarians, and Vegans: Associations with Duration and Age at Diet Initiation. *Journal of Nutrition*, 151(1).
<https://doi.org/10.1093/jn/nxaa196>

Gibson, P. R., & Shepherd, S. J. (2010). Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach. In *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2009.06149.x>

Guo, H., Ding, J., Liang, J., & Zhang, Y. (2021). Association of Red Meat and Poultry Consumption With the Risk of Metabolic Syndrome: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 8).
<https://doi.org/10.3389/fnut.2021.691848>

Halmos, E. P., & Gibson, P. R. (2019). Controversies and reality of the FODMAP diet for patients with irritable bowel syndrome. In *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)* (Vol. 34, Issue 7). <https://doi.org/10.1111/jgh.14650>

IDF. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10 th Edition*.

Isomaa, B., Almgren, P., Tuomi, T., Forsén, B., Lahti, K., Nissén, M., Taskinen, M. R., & Groop, L. (2001). Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 24(4). <https://doi.org/10.2337/diacare.24.4.683>

Jenkins, D. J. A., Wolever, T. M. S., Taylor, R. H., Barker, H., Fielden, H., Baldwin, J. M., Bowling, A. C., Newman, H. C., & Goff, D. V. (1981). Glycemic index of foods: A physiological basis for carbohydrate exchange. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34(3). <https://doi.org/10.1093/ajcn/34.3.362>

Jess, T., Jensen, B. W., Andersson, M., Villumsen, M., & Allin, K. H. (2020). Inflammatory Bowel Diseases Increase Risk of Type 2 Diabetes in a Nationwide Cohort Study. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 18(4).

<https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.07.052>

- Jeyakumar, A., Dissabandara, L., & Gopalan, V. (2017). A critical overview on the biological and molecular features of red and processed meat in colorectal carcinogenesis. In *Journal of Gastroenterology* (Vol. 52, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s00535-016-1294-x>
- Johnston, B. C., Kanters, S., Bandayrel, K., Wu, P., Naji, F., Siemieniuk, R. A., Ball, G. D. C., Busse, J. W., Thorlund, K., Guyatt, G., Jansen, J. P., & Mills, E. J. (2014). Comparison of weight loss among named diet programs in overweight and obese adults: A meta-analysis. *JAMA*, 312(9). <https://doi.org/10.1001/jama.2014.10397>
- Khodayari, S., Sadeghi, O., Safabakhsh, M., & Mozaffari-Khosravi, H. (2022). Meat consumption and the risk of general and central obesity: the Shahedieh study. *BMC Research Notes*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-022-06235-5>
- Kicsák Marian, L. A. (2024). Elsődleges és másodlagos kardiovaszkuláris megelőzés a mediterrán diétával: irodalmi áttekintés. *Metabolizmus*, XXIII. évf, 42–45.
- Kósa, I., & Szálka, B. (2016). A Lavinia életmód-tükör létrejötte. *Diabetologia Hungarica*, 24(4), 306–308.
- Kósa, I., Tamás, R., Nemes, M., Vassányi, I., & Kozmann, G. (2013). Életmód-változtatást támogató mobil informatikai alkalmazások. *IME*, XII(8), 58–61. http://imeonline.hu/article/1932/58_61.pdf
- Kosa, I., Vassanyi, I., Pinter, B., Nemes, M., Tamas, R., & Kohut, L. (2014). Clinical experiences with a mobile diet logging application. *European Journal of Preventive Cardiology*, 21(2 SUPPL. 1), 41. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emed12&AN=71705185>
- Kósa, I., Vassányi, I., Szálka, B., Nemes, M., & Cseténé Szűcs, M. (2015). Fiziológiai paraméterek változása életmód támogató informatikai rendszer használata során. In *Új alapokon az egészségügyi informatika: A XXVIII. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa*. (pp. 78–82).
- Kósa István, Vassányi István, Szálka Brigitta, Nemes Márta, & Cseréné Szűcs Mária.

- (2015). Fiziológiai paraméterek változása életmód támogató informatikai rendszer használata során. In I. Kósa & I. Vassányi (Eds.), *Új alapokon az egészségügyi informatika: A XXVIII. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa*. (pp. 78–82). Neumann János Számítógép-tudományi Társaság (NJSZT), ISBN:978-615-5036-10-1.
- Központi Statisztikai Hivatal. (2013). A haltermelés és -fogyasztás alakulása a világon és Magyarországon. *Statisztikai Tükör, VII*(letöltés: 2022.07. 24.), 1–4. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/halaszat.pdf>
- Krishnasamy, S., Lomer, M. C. E., Marciani, L., Hoad, C. L., Pritchard, S. E., Paul, J., Gowland, P. A., & Spiller, R. C. (2020). Processing apples to puree or juice speeds gastric emptying and reduces postprandial intestinal volumes and satiety in healthy adults. *Journal of Nutrition*, 150(11). <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa191>
- Lavinia életmódtükör*. (n.d.). Retrieved 22 July 2024, from <http://lavinia.hu/>
- Li, Y., Hruby, A., Bernstein, A. M., Ley, S. H., Wang, D. D., Chiuve, S. E., Sampson, L., Rexrode, K. M., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2015). Saturated Fats Compared with Unsaturated Fats and Sources of Carbohydrates in Relation to Risk of Coronary Heart Disease A Prospective Cohort Study. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(14). <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.07.055>
- Liang, D., Zhang, L., Chen, H., Zhang, H., Hu, H., & Dai, X. (2021). Potato resistant starch inhibits diet-induced obesity by modifying the composition of intestinal microbiota and their metabolites in obese mice. *International Journal of Biological Macromolecules*, 180. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.02.209>
- Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Vadiveloo, M., Hu, F. B., Kris-Etherton, P. M., Rebholz, C. M., Sacks, F. M., Thorndike, A. N., Van Horn, L., & Wylie-Rosett, J. (2021). 2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 144(23). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001031>
- Lindström, J., Louheranta, A., Mannelin, M., Rastas, M., Salminen, V., Eriksson, J., Uusitupa, M., & Tuomilehto, J. (2003). The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity.

Diabetes Care, 26(12). <https://doi.org/10.2337/diacare.26.12.3230>

Markkanen, J. O., Oikarinen, N., Savolainen, M. J., Merikallio, H., Nyman, V., Salminen, V., Virkkula, T., Karppinen, P., Oinas-Kukkonen, H., & Hukkanen, J. (2023). Mobile health behaviour change support system as independent treatment tool for obesity: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*. <https://doi.org/10.1038/s41366-023-01426-x>

Martin, C. K., Miller, A. C., Thomas, D. M., Champagne, C. M., Han, H., & Church, T. (2015). Efficacy of SmartLossSM, a smartphone-based weight loss intervention: Results from a randomized controlled trial. *Obesity*, 23(5). <https://doi.org/10.1002/oby.21063>

Máthéné Köteles, É., Kiszely, I., Szabó, L. A., Lada, S., Bolgár, T., Szálka, B., Korom, A., Ábrahám, E. J., SzHucs, M., Rafael, B., & others. (2022). Telerehabilitáció hatásossága metabolikus szindrómás személyek rizikótényezőire (Effectiveness of tele-rehabilitation on the risk factors of persons with metabolic syndrome). *Cardiologia Hungarica*, 52(4), 292–300.

Máthéné Köteles, É., Kiszely, I., Szabó, L. A., Lada, S., Bolgár, T., Szálka, B., Korom, A., Staberecz, D. T., Ábrahám, J., Szűcs, M., Seffer, P., Biliczki, V., Rafael, B., Barnai, M., Várkonyi, T., Nemes, A., Lengyel, C., & Kósa, I. (2022). Telerehabilitáció hatásossága metabolikus szindrómás személyek rizikótényezőire. *Cardiologia Hungarica*, 52(4). <https://doi.org/10.26430/chungarica.2022.52.4.292>

Menke, A., Rust, K. F., Fradkin, J., Cheng, Y. J., & Cowie, C. C. (2014). Associations between trends in race/ethnicity, aging, and body mass index with diabetes prevalence in the United States: A series of cross-sectional studies. *Annals of Internal Medicine*, 161(5). <https://doi.org/10.7326/M14-0286>

Mohamadi, A., Shiraseb, F., Mirzababaei, A., Barekzai, A. M., Clark, C. C. T., Aali, Y., & Mirzaei, K. (2023). Inflammatory markers may mediate the relationship between processed meat consumption and metabolic unhealthy obesity in women: a cross sectional study. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35034-6>

Monash University. (2023). *Get the App*. 2023.03.30. Retrieved 22 July 2024, from

- <https://www.monashfodmap.com/ibs-central/i-have-ibs/get-the-app/>
- Mozaffarian, D., Appel, L. J., & Van Horn, L. (2011). Components of a cardioprotective diet: New insights. *Circulation*.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.968735>
- Mozaffarian, D., Katan, M. B., Ascherio, A., Stampfer, M. J., & Willett, W. C. (2006). Trans fatty acids and cardiovascular disease. In *Obstetrical and Gynecological Survey* (Vol. 61, Issue 8). <https://doi.org/10.1097/01.ogx.0000228706.09374.e7>
- Muir, J. G., Shepherd, S. J., Rosella, O., Rose, M., Barrett, J. S., & Gibson, P. R. (2007). Fructan and free fructose content of common Australian vegetables and fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(16).
<https://doi.org/10.1021/jf070623x>
- Nanayakkara, W. S., Skidmore, P. M., O'Brien, L., Wilkinson, T. J., & Gearry, R. B. (2016). Efficacy of the low FODMAP diet for treating irritable bowel syndrome: The evidence to date. In *Clinical and Experimental Gastroenterology* (Vol. 9).
<https://doi.org/10.2147/CEG.S86798>
- National Institute of Health. (2006). *Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH: DASH Eating Plan*. Retrieved 22 July 2024, from https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/heart/new_dash.pdf
- Nemes, M., Vassányi, I., Kósa, I., & Pintér, B. (2015). Gyors android alapú diétanaplózó rendszer diabéteszes betegek számára. *Új Diéta*, 5, 15–17.
- Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet. (2022). *Tápláltsági állapot a 2019-es eredmények alapján*. Országos Gyógyszerészeti És Élelmezés-Egészségügyi Intézet. Retrieved 22 July 2024, from ogyei.gov.hu/dynamic/2_taplaltsagi_allapot_a_2019_es_eredmenyek_alapjan.pdf
- Palanisamy, S., Yien, E., Shi, L., Si, L., Qi, S., Ling, L., Lun, T., & Chen, Y. (2018). Systematic Review of Efficacy and Safety of Newer Antidiabetic Drugs Approved from 2013 to 2017 in Controlling HbA1c in Diabetes Patients. *Pharmacy*, 6(3).
<https://doi.org/10.3390/pharmacy6030057>
- Perreault, L., & Delahanty, L. M. (2022). *Obesity in adults: Dietary therapy*. UpToDate.

Retrieved 22 July 2024, from <https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-dietary-therapy>

- Polgár, A., Szálka, B., Molnár, T., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2022). A mobilapplikációval támogatott alacsony -FODMAP-étrend a funkcionális gastrointestinalis és a gyulladásos bélbetegségek kezelésében. *Orvosi Hetilap*, 163(31), 1224–1230. <https://akjournals.com/view/journals/650/163/31/article-p1224.xml?rskey=X2dAnU&result=6>
- Raynor, H. A., & Champagne, C. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1). <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.10.031>
- Reister, E. J., Belote, L. N., & Leidy, H. J. (2020). The benefits of including hummus and hummus ingredients into the american diet to promote diet quality and health: A comprehensive review. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/nu12123678>
- Reynolds, A., Mann, J., Cummings, J., Winter, N., Mete, E., & Te Morenga, L. (2019). Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *The Lancet*, 393(10170). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31809-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31809-9)
- Rodler, I. (2006). *Új tápanyagtáblázat*.
- Ross, K. M., & Wing, R. R. (2016). Impact of newer self-monitoring technology and brief phone-based intervention on weight loss: A randomized pilot study. *Obesity*. <https://doi.org/10.1002/oby.21536>
- Rouhani, M. H., Salehi-Abargouei, A., Surkan, P. J., & Azadbakht, L. (2014). Is there a relationship between red or processed meat intake and obesity? A systematic review and meta-analysis of observational studies. In *Obesity Reviews* (Vol. 15, Issue 9). <https://doi.org/10.1111/obr.12172>
- Sacks, F. M., Bray, G. A., Carey, V. J., Smith, S. R., Ryan, D. H., Anton, S. D., McManus, K., Champagne, C. M., Bishop, L. M., Laranjo, N., Leboff, M. S., Rood, J. C., De Jonge, L., Greenway, F. L., Loria, C. M., Obarzanek, E., & Williamson, D. A.

- (2009). The new England journal of medicine: Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0804748>
- Sen, P. K. (1968). Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's Tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63(324), 1379. <https://doi.org/10.2307/2285891>
- Shah, V. N., & Garg, S. K. (2015). Managing diabetes in the digital age. *Clinical Diabetes and Endocrinology*. <https://doi.org/10.1186/s40842-015-0016-2>
- Sharma, S. P., Chung, H. J., Kim, H. J., & Hong, S. T. (2016). Paradoxical effects of fruit on obesity. In *Nutrients* (Vol. 8, Issue 10). <https://doi.org/10.3390/nu8100633>
- Shepherd, S. J., Lomer, M. C. E., & Gibson, P. R. (2013). Short-chain carbohydrates and functional gastrointestinal disorders. *American Journal of Gastroenterology*, 108(5). <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.96>
- Simkó, G., Dr. Uvacsek, M., dr. Csajbókné Csobod, É., & dr. Lichthammer, A. (2024). Mobilapplikáció-felhasználók preferenciái a táplálkozást követő alkalmazások tükrében. *Új Diéta*, XXXIII. év, 10–16.
- Susovits, K., Bakacs, M., Illés, É., Feigl, E., & Zentai, A. (n.d.). *Magyar Felnőttek egészségkockázatai, Országos Táplálkozási és Tápláltsági Állapot Vizsgálat*. Retrieved 2 July 2024, from <https://ogyei.gov.hu/otap2019/>
- Svetkey, L. P., Stevens, V. J., Brantley, P. J., Appel, L. J., Hollis, J. F., Loria, C. M., Vollmer, W. M., Gullion, C. M., Funk, K., Smith, P., Samuel-Hodge, C., Myers, V., Lien, L. F., Laferriere, D., Kennedy, B., Jerome, G. J., Heinith, F., Harsha, D. W., Evans, P., ... Aicher, K. (2008). Comparison of strategies for sustaining weight loss: the weight loss maintenance randomized controlled trial. *Jama The Journal Of The American Medical Association*, 299(10), 1139–1148. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18334689>
- Száłka, B. (2020). A táplálkozás szerepe a krónikus nemfertőző betegségek kezelésében. In I. Kósa (Ed.), *A betegek öngondoskodásának támogatása krónikus állapotokban* (pp. 47–53). JATEPress. <https://www.med.u-szeged.hu/kutatas/szakirodalmi->

tallozas/betegek

- Szálka, B., & Bálint, L. (2023). Az alacsony-FODMAP-étrend adaptációja funkcionális gasztrointesztinális és gyulladásos bélbetegségben szenvedő diabetesesek táplálkozásterápiájában. *Lege Artis Medicinae*, 33(5), 267–276. <https://doi.org/10.33616/lam.33.0267>
- Szálka, B., Fogaras, É., Völgyesi, K., Szakonyi, B., Dr. Simon, A., & Dr. Veress, G. (2022). Kardiovaszkuláris online táplálkozási rizikókérdőív fejlesztésének eredményei, tanulságai a dietetikai gyakorlatban – legnagyobb veszélyben a diabéteszes szívbetegek! *Új Diéta*, XXXI. 2. s, 28–31. <https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2022/06/ud-2022-02-vegleges.pdf>
- Szálka, B., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2016a). Diabetesesek dietoterápiájának és önmenedzselésének támogatása mobilapplikációk használatával. *Orvosi Hetilap*. <https://doi.org/10.1556/650.2016.30458>
- Szálka, B., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2016b). Táplálkozási trendek, szakmai ajánlások. Mi a jövő útja?: Életmód-támogató mobil alkalmazás szerepe a dietoterápiában. *IME*, XV, 54–58.
- Szálka, B., Molnár-Nemes, M., Lőrincz, T., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2015). Glikémiás hatást befolyásoló életmódbeli, étrendi tényezők vizsgálata cukorbeteg vércukor szintjére. In *Új alapokon az egészségügyi informatika* (pp. 107–111).
- Szálka, B., Polgár, A., Dr. Bálint, L., Dr. Kósa, I., Dr. Vassányi, I., & Dr. Mák, E. (2023). Személyre szabott alacsony FODMAP-értékű étrend szakértői rendszer támogatásával. *Új Diéta*, XXXII. évf, 8–12.
- Szálka, B., Tamás, R., Cseténé Szűcs, M., Kámánné Hózler, K., Nemes, M., dr. Vassányi, I., & dr. Kósa, I. (2015). Táplálék-naplózás pontosságát befolyásoló tényezők. *Diabetologia Hungarica*, XXIII. évf, 89.
- Szálka, B., Vassányi, I., Kállai, S., Béki, J., Mák, E., & Kósa, I. (2016). mHealth szolgáltatás felhasználói igényének felmérése. In F. Bari & L. Almási (Eds.), *XXIX. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa* (pp. 57–60).
- Szűcs, Z. (2018). Okostányér- 6-17 éves gyermekeknek-egészséges táplálkozás iskolás

- korban. *Új Diéta- A Magyar Dietetikusok Lapja*, 27(1).
- Tamás, R., Szűcs, M. C., Nemes, M., Vassányi, I., Pintér, B., Kohut, L., & Kósa, I. (2014). Felhasználói tapasztalatok a Lavinia mobil életmód-tükör alkalmazással. In F. Bari (Ed.), *Orvosi Informatika 2014, A XXVII. Neumann Kollokvium kiadványa* (pp. 13–17).
- The University of Sydney. (n.d.). *Glycemic Index Research and GI News*. Retrieved 2 July 2024, from <https://glycemicindex.com/gi-search/>
- Thomas, D. M., Gonzalez, M. C., Pereira, A. Z., Redman, L. M., & Heymsfield, S. B. (2014). Time to correctly predict the amount of weight loss with dieting. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(6). <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.02.003>
- Threapleton, D. E., Greenwood, D. C., Evans, C. E. L., Cleghorn, C. L., Nykjaer, C., Woodhead, C., Cade, J. E., Gale, C. P., & Burley, V. J. (2013). Dietary fibre intake and risk of cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis. In *BMJ (Online)* (Vol. 347). <https://doi.org/10.1136/bmj.f6879>
- Tuck, C., Ly, E., Bogatyrev, A., Costetsou, I., Gibson, P., Barrett, J., & Muir, J. (2018). Fermentable short chain carbohydrate (FODMAP) content of common plant-based foods and processed foods suitable for vegetarian- and vegan-based eating patterns. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 31(3). <https://doi.org/10.1111/jhn.12546>
- Turner-McGrievy, G. M., Wilcox, S., Boutté, A., Hutto, B. E., Singletary, C., Muth, E. R., & Hoover, A. W. (2017). The Dietary Intervention to Enhance Tracking with Mobile Devices (DIET Mobile) Study: A 6-Month Randomized Weight Loss Trial. *Obesity*, 25(8). <https://doi.org/10.1002/oby.21889>
- United States Department of Agriculture. (n.d.). *Agricultural FoodData Central - Research Service Food Composition Databases*. Retrieved 22 July 2024, from <https://fdc.nal.usda.gov/download-datasets.html>
- Varney, J. (2015). *The low FODMAP diet and diabetes management*. <https://www.monashfodmap.com/blog/the-low-fodmap-diet-and-diabetes/>
- Varney, J., Barrett, J., Scarlata, K., Catsos, P., Gibson, P. R., & Muir, J. G. (2017).

- FODMAPs: food composition, defining cutoff values and international application. In *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)* (Vol. 32). <https://doi.org/10.1111/jgh.13698>
- Vassanyi, I., Kosa, I., Karim, R. A. H., Nemes, M., & Szalka, B. (2015). Effectiveness of mobile personal dietary logging. *Proc. of the 13th Int. Conf. e-Society 2015*, 288–292.
- Vassanyi, I., Kosa, I., Pinter, B., & Gaal, B. (2014). Personalized Dietary Counseling System Using Harmony Rules in Tele-Care. *European Journal for Biomedical Informatics*. <https://doi.org/10.24105/ejbi.2014.10.2.5>
- Vassányi, I., Szálka, B., Nemes, M., Gaál, B., & Pintér, B. (2015). Étrendértékelés és -tervezés mesterséges intelligencia segítségével. In I. Kósa & I. Vassányi (Eds.), *Új alapokon az egészségügyi informatika* (pp. 83–87).
- Via, M. A., & Mechanick, J. I. (2016). Nutrition in Type 2 Diabetes and the Metabolic Syndrome. In *Medical Clinics of North America* (Vol. 100, Issue 6). <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2016.06.009>
- Viguiliouk, E., Glenn, A. J., Nishi, S. K., Chiavaroli, L., Seider, M., Khan, T., Bonaccio, M., Iacoviello, L., Mejia, S. B., Jenkins, D. J. A., Kendall, C. W. C., Kahleová, H., Rahelić, D., Salas-Salvadó, J., & Sievenpiper, J. L. (2019). Associations between Dietary Pulses Alone or with Other Legumes and Cardiometabolic Disease Outcomes: An Umbrella Review and Updated Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. In *Advances in Nutrition* (Vol. 10). <https://doi.org/10.1093/advances/nmz113>
- Virani, S. S., Newby, L. K., Arnold, S. V., Bittner, V., Brewer, L. P. C., Demeter, S. H., Dixon, D. L., Fearon, W. F., Hess, B., Johnson, H. M., Kazi, D. S., Kolte, D., Kumbhani, D. J., Lofaso, J., Mahtta, D., Mark, D. B., Minissian, M., Navar, A. M., Patel, A. R., ... Williams, M. S. (2023). 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the Management of Patients With Chronic Coronary Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. In *Circulation* (Vol. 148, Issue 9). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001168>

- Visseren, F. L. J., Mach, F., Smulders, Y. M., Carballo, D., Koskinas, K. C., Bäck, M., Benetos, A., Biffi, A., Boavida, J.-M., Capodanno, D., Cosyns, B., Crawford, C., Davos, C. H., Desormais, I., Di Angelantonio, E., Franco, O. H., Halvorsen, S., Hobbs, F. D. R., Hollander, M., ... Williams, B. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
- Visseren, F. L. J., MacH, F., Smulders, Y. M., Carballo, D., Koskinas, K. C., Bäck, M., Benetos, A., Biffi, A., Boavida, J. M., Capodanno, D., Cosyns, B., Crawford, C., Davos, C. H., Desormais, I., DI Angelantonio, E., Franco, O. H., Halvorsen, S., Hobbs, F. D. R., Hollander, M., ... Williams, B. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. In *European Heart Journal* (Vol. 42, Issue 34). <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
- Vitrai József, B. M. (2021). Hazai Egészségpillanatkép 2020. Gyorsjelentés a Global Burden of Disease Study 2019 adatai alapján. *Egészségfejlesztés*, 62.1. <https://doi.org/10.24365/ef.v62i1.654>
- Wald, A. (2022). *Clinical manifestations and diagnosis of irritable bowel syndrome in adults*. UpToDate. Retrieved 22 July 2024, from www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-irritable-bowel-syndrome-in-adults?topicRef=2631&source=see_link
- Wang, M., Wang, Z., Lee, Y., Lai, H. T. M., De Oliveira Otto, M. C., Lemaitre, R. N., Fretts, A., Sotoodehnia, N., Budoff, M., Didonato, J. A., McKnight, B., Wilson Tang, W. H., Psaty, B. M., Siscovick, D. S., Hazen, S. L., & Mozaffarian, D. (2022). Dietary Meat, Trimethylamine N-Oxide-Related Metabolites, and Incident Cardiovascular Disease Among Older Adults: The Cardiovascular Health Study. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 42(9). <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.121.316533>
- WHO. (n.d.). *NCDs | Noncommunicable diseases and their risk factors*. Retrieved 22 July 2024, from <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/ncd-risk-factors>
- WHO. (2014). *World Health Organization. Global status report on non-communicable*

- diseases.2014. WHO Library. Retrieved 22 July 2024, from https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/148114/9789241564854_eng.pdf
- WHO. (2015a). *Guideline: Sugars intake for adults and children*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Retrieved 22 July 2024, from https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/149782/9789241549028_eng.pdf
- WHO. (2015b). *IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat and cancer risk*. International Agency of Research on Cancer. Retrieved 22 July 2024, from https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr240_E.pdf
- WHO. (2018). *Body mass index - BMI*. World Health Organization. Retrieved 22 July 2024, from <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index>
- WHO. (2021). *WHO Factsheet Obesity and Overweight*. World Health Organization. Retrieved 22 July 2024, from <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
- WHO. (2023). *Red and processed meat in the context of health and the environment: many shades of red and green*. World Health Organization. Retrieved 22 July 2024, from <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370775/9789240074828-eng.pdf>
- Woźniak, J., Woźniak, K., Wojciechowska, O., Wrzosek, M., & Włodarek, D. (2022). Effect of Age and Gender on the Efficacy of a 12-Month Body Weight Reduction Program Conducted Online—A Prospective Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12009. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912009>
- Wu, Y., Yao, X., Vespasiani, G., Nicolucci, A., Dong, Y., Kwong, J., Li, L., Sun, X., Tian, H., & Li, S. (2017). Mobile app-based interventions to support diabetes self-management: A systematic review of randomized controlled trials to identify functions associated with glycemic efficacy. *JMIR MHealth and UHealth*, 5(3). <https://doi.org/10.2196/mhealth.6522>
- Yiannakou, I., Pickering, R. T., Yuan, M., Singer, M. R., & Moore, L. L. (2022). Potato consumption is not associated with cardiometabolic health outcomes in Framingham

Offspring Study adults. *Journal of Nutritional Science*, 11.
<https://doi.org/10.1017/jns.2022.65>

Zámbó, L., Bakacs, M., Illés, É., Suskovics, K., Feigl, E., & Zentai, A. (2022). *A felnőtt magyar lakosság ételmirost bevitele a 2019-es eredmények alapján*. Retrieved 22 July 2024, from https://ogyei.gov.hu/dynamic/4_a_felnott_magyar_lakossag_elelmirost_beivitele_a_2019_es_eredmenyek_alapjan.pdf

Zandvakili, A., Shiraseb, F., Hosseininasab, D., Aali, Y., Santos, R. D., & Mirzaei, K. (2024). The association between consumption of red and processed meats with metabolic syndrome and its components in obese and overweight women: a cross-sectional study. *BMC Women's Health*, 24(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02862-7>

9 Saját publikációk jegyzéke

A disszertációhoz kapcsolódó közlemények

- Szálka, B.** (2020). A táplálkozás szerepe a krónikus nemfertőző betegségek kezelésében. In I. Kósa (Ed.), *A betegek öngondoskodásának támogatása krónikus állapotokban* (pp. 47–53). JATEPress. <https://www.med.u-szeged.hu/kutatas/szakirodalmi-tallozas/betegek>
- Szálka, B., & Bálint, L.** (2023). Az alacsony-FODMAP-étrend adaptációja funkcionális gasztrointesztinális és gyulladásos bélbetegségben szenvedő diabetesesek táplálkozásterápiájában. *Lege Artis Medicinae*, 33(5), 267–276. <https://doi.org/10.33616/lam.33.0267>
- Szálka, B.,** Fogaras, É., Völgyesi, K., Szakonyi, B., Dr. Simon, A., & Dr. Veress, G. (2022). Kardiovaszkuláris online táplálkozási rizikókérdőív fejlesztésének eredményei, tanulságai a dietetikai gyakorlatban – legnagyobb veszélyben a diabéteszes szívbetegek! *Új Diéta*, XXXI. 2. s, 28–31. <https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2022/06/ud-2022-02-vegleges.pdf>
- Szálka, B.,** Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2016a). Diabetesesek dietoterápiájának és önmenedzselésének támogatása mobilapplikációk használatával. *Orvosi Hetilap*. <https://doi.org/10.1556/650.2016.30458>
- Szálka, B.,** Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2016b). Táplálkozási trendek, szakmai ajánlások. Mi a jövő útja?: Életmód-támogató mobil alkalmazás szerepe a dietoterápiában. *IME*, XV, 54–58.
- Szálka, B.,** Molnár-Nemes, M., Lőrincz, T., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2015). Glikémiás hatást befolyásoló életmódbeli, étrendi tényezők vizsgálata cukorbeteg vércukor szintjére. In *Új alapokon az egészségügyi informatika* (pp. 107–111).
- Szálka, B.,** Polgár, A., Dr. Bálint, L., Dr. Kósa, I., Dr. Vassányi, I., & Dr. Mák, E. (2023). Személyre szabott alacsony FODMAP-értékű étrend szakértői rendszer támogatásával. *Új Diéta*, XXXII. évf, 8–12.
- Szálka, B.,** Vassányi, I., Kállai, S., Béki, J., Mák, E., & Kósa, I. (2016). mHealth

- szolgáltatás felhasználói igényének felmérése. In F. Bari & L. Almási (Eds.), *A XXIX. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa* (pp. 57–60).
- Szálka, B.**, Vassányi, I., Máthéné, K. É., Kiszely, I., Szabó, L. A., Lada, S., Bolgár, T., Korom, A., Staberecz, D. T., Ábrahám, J., Szűcs, M., Seffer, P., Biliczki, V., Rafael, B., Barnai, M., Várkonyi, T., Nemes, A., Lengyel, C., & Kósa, I. (2022). Telemedicinálisan támogatott metabolikus szindrómás páciensek diétaadherenciája. In *Az egészségügyi informatika COVID előtt és COVID után - A XXXV. Neumann Kollokvium konferencia kiadványa* (pp. 99–102).
- Szálka, B.**, Vassányi, I., Máthéné, K. É., Kiszely, I., Szabó, L. A., Szilvia, L., Bolgár, T., Korom, A., Rafael, B., Barnai, M., Várkonyi, T., Nemes, A., Lengyel, C., & Kósa, I. (2023). Metabolikus szindrómás páciensek dietetikai vezetése telemedicinális támogatással. In *Orvosi informatika. A XXXVI. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa* (pp. 73–77).
- Kósa, I., & **Szálka, B.** (2016). A Lavinia életmód-tükör létrejötte. *Diabetologia Hungarica*, 24(4), 306–308.
- Kósa István, Vassányi István, **Szálka Brigitta**, Nemes Márta, & Cseréné Szűcs Mária. (2015). Fiziológiai paraméterek változása életmód támogató informatikai rendszer használata során. In I. Kósa & I. Vassányi (Eds.), *Új alapokon az egészségügyi informatika: A XXVIII. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa*. (pp. 78–82). Neumann János Számítógép-tudományi Társaság (NJSZT), ISBN:978-615-5036-10-1.
- Máthéné Köteles, É., Kiszely, I., Szabó, L. A., Lada, S., Bolgár, T., **Szálka, B.**, Korom, A., Staberecz, D. T., Ábrahám, J., Szűcs, M., Seffer, P., Biliczki, V., Rafael, B., Barnai, M., Várkonyi, T., Nemes, A., Lengyel, C., & Kósa, I. (2022). Telerehabilitáció hatásossága metabolikus szindrómás személyek rizikótényezőire. *Cardiologia Hungarica*, 52(4). <https://doi.org/10.26430/chungarica.2022.52.4.292>
- Polgár, A., **Szálka, B.**, Molnár, T., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2022). A mobilapplikációval támogatott alacsony -FODMAP-étrend a funkcionális gastrointestinalis és a gyulladásos bélbetegségek kezelésében. *Orvosi Hetilap*, 163(31), 1224–1230. <https://akjournals.com/view/journals/650/163/31/article->

p1224.xml?rskey=X2dAnU&result=6

- Vassanyi, I., Kosa, I., Karim, R. A. H., Nemes, M., & **Szalka, B.** (2015). Effectiveness of mobile personal dietary logging. *Proc. of the 13th Int. Conf. e-Society 2015*, 288–292.
- Vassányi, I., **Szálka, B.**, Nemes, M., Gaál, B., & Pintér, B. (2015). Étrendértékelés és -tervezés mesterséges intelligencia segítségével. In I. Kósa & I. Vassányi (Eds.), *Új alapokon az egészségügyi informatika* (pp. 83–87).

Disszertációtól független közlemények

- Hamar, B.**, Jakabfi, P., & Ilovainé, N. E. (2007). Dietoterápiás tapasztalataink a fogytáborban. *Új Diéta*, 3–4, 9–11.
- Ábrahám, E. J., Máthéné, K. É., Szilvia, L., **Szálka, B.**, Korom, A., Staberecz, D. T., Szűcs, M., Seffer, P., Biliczki, V., Rafael, B., Barnai, M., Várkonyi, T., Nemes, A., & Kósa, I. (2022). Laborparaméterek változása mobiltelefonnal támogatott életmódi intervenció kapcsán metabolikus szindrómás betegekben. *Diabetologia Hungarica*, 30 Suppl 2, 5–6.
- Kiszely, I., Vágvügyi, A., Nyitray, S., Szabó, L. A., Szilvia, L., **Szálka, B.**, Staberecz, D. T., Szűcs, M., Seffer, P., Biliczki, V., Rafael, B., Barnai, M., Várkonyi, T., Nemes, A., Kósa, I., & Lengyel, C. (2022). Táplálkozásnaplózás hatása az intenzív konvencionális inzulinterápiás betegek metabolikus állapotára. *Diabetologia Hungarica*, 30 Suppl., 66–67.
- Máthéné, K. É., Ábrahám, J., Vágvügyi, A., Korom, A., **Szálka, B.**, Barnai, M., Biliczki, V., Lengyel, C., & Kósa, I. (2023). Első tapasztalatok kardiometabolikus betegek kombinált tréning és táplálkozás monitorozásával. In *A XXXVI. Neumann Kollokvium konferencia-kiadványa* (pp. 73–77).

Disszertációhoz kapcsolódó előadások

- Szálka, B.** (2016). Lavinia, egy táplálkozást segítő mobil alkalmazás cukorbetegnek., *Tanuljunk Egymástól! SE II.Sz. Belgyógyászati Klinika És a Diabetológia És Anyagcsere Alapítvány Továbbképző Rendezvénye, Budapest.*
- Szálka, B.,** Cseténé Szűcs, M., Kámánné Hózler, K., & Kósa, I. (2017). Kardiológiai rehabilitációra kerülő diabetesesek dietoterápiájának támogatása mobil applikáció használatával. *Magyar Kardiológusok Társaságának Kongresszusa, Balatonfüred.*
- Szálka, B.,** Cseténé Szűcs, M., Kámánné Hózler, K., & Kósa, I. (2017). Kardiológiai rehabilitációra kerülő túlsúlyos és obes betegek dietoterápiájának kihívásai. *Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Szakdolgozói Tudományos Nap, Balatonakarattya.*
- Szálka, B.** (2022). Mitől sikertelen a cukorbetegség kezelése? *XI. Dunántúli Diabetes Centrumok Találkozója, Balatonfüred.*
- Szálka, B.,** Vassányi, I., Máthéné, K. É., Kiszely, I., Szabó, L. A., Lada, S., Bolgár, T., Korom, A., Staberecz, D. T., Ábrahám, J., Szűcs, M., Várkonyi, T., Nemes, A., Lengyel, C., & Kósa, I. (2022). Szélsőséges étrendi megszorításoktól mentes, mérsékelt energiaszegény, telemedicinálisan támogatott étrend hatása metabolikus szindrómás páciensek testsúlyára. *Obesitologia Hungarica, 20 Suppl 1, 34.*

Disszertációtól független előadások

- Szálka, B.** (2011). A várandósgondozás dietetikai kihívásai. *Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének XI. Szakmai Konferenciája.*
- Szálka, B.** (2017). Speciális táplálkozási igények. *Magyar Közétkeztetők Szövetsége, Veszprém.*
- Szálka, B.** (2018). A funkcionális diszpepszia dietoterápiája. *Bayer Consumer Health Konferencia, Tata.*
- Szálka, B.** (2018). Életmód, diéta, A Diabetes terápiája és gyógyszerészi gondozása továbbképzés. *Magyar Gyógyszerésztudományi Társaság.*
- Szálka, B.** (2018c). Gyakori emésztési panaszok táplálkozástudományi szemszögből. *Bayer Kistérségi Továbbképző Rendezvény,.*
- Szálka, B.,** Cseténé Szűcs, M., Kámánné Hózler, K., & Kósa, I. (2017b). Kardiológiai rehabilitációra kerülő túlsúlyos és obes betegek dietoterápiájának kihívásai. *Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Szakdolgozói Tudományos Nap, Balatonakarattyá.*

Köszönetnyilvánítás

Tisztelettel és szeretettel köszönöm Dr. Kozmann György Professzor Úrnak az őszinte beszélgetéseket, megindító, hogy bizalmat szavazott nekem és elindított a PhD-felé vezető úton. Sajnálom, hogy már nem lehet köztünk.

Hálásan köszönöm Témavezetőimnek Dr. Mák Erzsébetnek és Dr. Vassányi Istvánnak a hosszúra nyúlt PhD-és évek alatt kapott mindennemű emberi és szakmai támogatást. Külön köszönöm Vassányi Istvánnak, hogy részt vehettem a Lavinia fejlesztésében és a mérnök Kollégákkal, informatikus Hallgatókkal együtt tágították látókörömet, ugyanakkor nyitottsággal hallgatták és vették figyelembe dietetikai szempontjaimat.

Köszönöm Dr. Kósa István bizalmát és szakmai segítségét, továbbá, hogy intézményeken átíelve, együtt dolgozhattunk a Lavina projektben először a Pannon Egyetemen, majd a klinikai vizsgálatokat támogathattam a Honvéd Kórház Rehabilitációs Intézetében Balatonfüreden, végül pedig Szegeden kapcsolódhattam be a távmonitorozásba.

Leírhatatlan, hogy mennyi mindent köszönhetek a Férjemnek, aki megérti, hogy „szerelmes vagyok a hivatásomba és a kórházba” – mondja ezt Ő, én pedig hozzáteszem, hogy: „is”. Informatikusként, orvos-biológiai mérnökként pedig interdiszciplináris kérdésekben bármikor kész szakmai segítséget nyújtani, ugyanakkor nem esik kétségbe akkor sem, ha neki kell home-officeban maradni a Lányainkkal.

10 Mellékletek

1. sz. melléklet: A telefonos alkalmazás élelmiszer és ételhalmazai

Élelmiszer

1. kenyerek, pékáru
 - fehér kenyér, pékáru
 - teljesőrlésű kenyér, pékáru
 - gluténmentes kenyér, pékáru
 - édes pékáruk
 - hozzáadott cukormentes édes pékáru
2. gabonatermékek
 - gabonafélék
 - lisztek, darák
 - száraztészta
 - gabonapelyhek, reggelizőpelyhek
 - müzli, müzliszelet
 - gluténmentes gabonatermékek
 - teljesőrlésű keksz, lapkenyér
3. zöldség, zöldségkészítmény
 - paprika, paradicsom, uborka, retek
 - zöldsaláta, spenót, sóska
 - káposztafélék
 - gyökér- és gumós zöldségek, sárgarépa, cékla
 - hagymafélék
 - zöldhüvelyesek
 - főzőtők, cukkini
 - bab, lencse, sárgaborsó, csicseriborsó
 - gombák
 - egyéb
 - zöldségkonzervek
 - zöldségkrémek

4. gyümölcsök, diófélék olajos magvak
 - magas szénhidrát tartalmú friss gyümölcsök
 - mérsékelt szénhidrát tartalmú friss gyümölcsök
 - aszalt gyümölcs
 - befőtt, gyümölcskonzerv
 - diófélék, olajos magvak
5. tej, tejtermék, növényi tejalternatívák, tojás
 - tej, tejital
 - kefir, joghurt, író
 - gyümölcsjoghurtok hozzáadott cukormentes
 - sajt, túró, túrókrémek
 - tejföl, tejszín
 - vaj, vajkrém
 - laktózmentes tej, tejtermékek
 - növényi tejalternatívák tejitalok, főzőkrémek, tofu
 - tojás
6. hús- és halkészítmények, belsőség
 - baromfi
 - sertés, borjú, marha
 - vad
 - hal
 - belsőség
 - kolbász, szalámi
 - sonkafélék, felvágottak
 - májas
 - szalonna, tepertő
 - halkonzerv
7. zsírok, olajok, szendvicskrémek
 - vaj, állati eredetű zsiradékok
 - margarin
 - növényi olajok
 - szendvicskrémek

8. édesség

- csokoládé, cukorka
- jégkrém, fagylalt
- keksz
- hozzáadott cukormentes édességek
- gluténmentes édességek

9. ital

- víz, ásványvíz
- szénsavas üdítőitalok
- gyümölcslevek
- tejes italok
- hozzáadott cukormentes szénsavas üdítőitalok
- növényi tejalternatívák és tejitalok
- kávé, tea
- alkoholos italok
- energiatitalok

10. édesítőszer

- cukor, méz
- energiát tartalmazó édesítőszer
- energiamentes édesítőszer

11. ízesítőszer

- só
- zöldfűszerek
- fűszerporok
- ketchup, mustár, majonéz
- salátaöntet, szósz

Étel

1. levesek

- krémleves
- gyümölcsleves
- zöldségleves
- húsos leves

- halleves
- 2. hús és halétel, belsőség
 - baromfi
 - sertés, borjú, marha
 - belsőség
 - hal
- 3. húsmentes ételek
 - tojásételek
 - sajtos ételek
 - zöldségfasírtok
- 4. főzelék, köret
 - sóska, spenót, zöldsaláta
 - cukkini, főzőtök
 - borsó, bab, lencsefőzelékek
 - káposztafélék
 - csőben sült zöldségek
 - szendvicskrémek
 - burgonyaköretok
 - gabonaköretok
 - tésztaköretok
- 5. tésztaétel
 - húsos
 - halas
 - zöldséges
 - édes
 - gluténmentes
- 6. töltött, rakott ételek
 - töltött ételek
 - rakott ételek
- 7. saláta, savanyúság, szendvicskrém
 - majonézes saláták
 - joghurtos saláták

- ecetes-olajos
- savanyúság
- szendvicskrém

8. gyorsételek, strandételek, street food

- hamburger
- pizza
- hot-dog
- lángos
- gyros, falafel
- McDonald's
- BurgerKing

9. desszertek

- édes sütemények
- hozzáadott cukormentes desszertek
- pudingok
- pohárkrémek

**2. sz. melléklet: A COVID pandémia miatt meghosszabbításra került
„Metabolikus szindrómás betegek rizikócsökkentése telemedicinálisan vezetett
életmód intervencióval” c. vizsgálat etikai engedélye**

Aláíró: dr. Szerdi Kornél (2023.01.13. 08:27:41)



1135 Budapest, Szabolcs utca 33.
Levélcím: 1372 Postafiók 450
Tel.: +36 1 886 9329, Fax: +36 1 886 9489
E-mail: ogyei@ogyei.gov.hu
Web: www.ogyei.gov.hu

Ügyiratszám: OGYÉI/2495-2/2023
Tárgy: Tájékoztatás
Ügyintéző:
Melléklet:

Dr. habil. Kósa István
SZTE Preventív Medicina Tanszék
6720 Szeged
Korányi fasor 8-10
.

Tisztelt Tanszékvezető Egyetemi Docens Úr!

Dr. habil. Kósa István, tanszékvezető egyetemi docens (SZTE Preventív Medicina Tanszék, Szeged 6720, Korányi fasor 8-10.) 2020.08.11-én kérelmet nyújtott be az OGYÉI-hez, hogy a „Metabolikus szindrómás betegek rizikócsökkentése telemedicinálisan vezetett életmód intervencióval” című és a TMED_METSZI_001 protokoll számú klinikai vizsgálatot megkezdhesse.

Az OGYÉI az ETT TUKEB fenti szakhatósági állásfoglalásának alapján a Korm. rendelet 32. § (1) bekezdése értelmében a klinikai kutatás megkezdését **engedélyezte és az OGYÉI/46241/2020** ügyszámon nyilvántartásba vette.

2023.01.12.-én kelt levelében a fenti vizsgálat befejezési idejének **2023.06.30.-re** történő meghosszabbítását kérelmezte mivel a COVID járvány miatt a betegbevonás nem valósulhatott meg.

A hatóság a bejelentést tudomásul vette és nyilvántartásába átvette.

Kelt, Budapest

Kiadmányozza:

Főosztályvezető

Kapják:

1. Szegedi Tudományegyetem KRID KÓD: **249990966**

2. Irattár

3. sz. melléklet Intézeti Etikai Bizottság engedélye a fekvőbeteg vizsgálatához

**MAGYAR HONVÉDSÉG
EGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT**

Nyt. Szám: II/20-265-/2013.

1. sz. példány

IKEB/RKEB Határozat

A Magyar Honvédség Egészségügyi Központ IKEB/RKEB 2013. októberi ülésén, a tagok egyhangú egyetértése mellett engedélyezésre került a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Kardiológiai Rehabilitációs Intézetében (Balatonfüred) végzett „Lavina_HK-001” vizsgálat.

Az IKEB/RKEB a beavatkozás személyi és tárgyi feltételeivel meggyőződött, és megfelelőnek ítélte azokat.

Budapest, 2013 október 18-án



Dr. Kovács László orvos ezredes
elnök
MH EK IKEB/RKEB