

# A korszer tápanyagszámítás szerepe és lehet ségei a táplálkozástudomány területein

Doktori tézisek

**Dr. Biró Lajos**

Semmelweis Egyetem  
Patológiai Tudományok Doktori Iskola



**Témavezet** : Prof. Dr. Szabolcs István  
tanszékvezet egyetemi tanár,  
akadémiai doktor

**Hivatalos bírálók:** Prof. Dr. Figler Mária  
tanszékvezet egyetemi tanár  
Dr. Takács István egyetemi docens, Ph.D.

**Szigorlati bizottság elnöke:** Prof. Dr. Iván László  
professor emeritus

**Szigorlati bizottság tagjai:** Dr. Pavlik Gábor egyetemi tanár  
akadémiai doktor  
Dr. Polgár Zsolt Ph.D.

Budapest  
2012

## Bevezetés

A táplálkozással összefüggő nem fertőző megbetegedések – főként krónikus betegségek, mint pl. az elhízás, a cukorbetegség, a szív- és érrendszeri betegségek, a magas vérnyomás, az agyi katasztrófák (stroke), és a daganatos megbetegedések bizonyos típusai – aránya világszerte emelkedő tendenciát mutat. Ennek a ténynek mind társadalmi, mind gazdasági jelentősége óriási. Ezen megbetegedések megelőzése és kezelése szempontjából elsődleges fontosságú, hogy ismerjük az egyes személyek-, illetve lakossági csoportok étel- és tápanyagfogyasztását, következményes energia- és tápanyagbevitelét, melyek becslése energia- és tápanyagszámítással történik.

A tápanyagszámítás szűkebb értelemben az élelmiszerek, nyersanyagok, receptek és étrendek „lefordítását” jelenti tápanyagösszetevőkre és energia tartalomra. Tágabb értelemben azonban egy összetett modellrendszer, amely lehetővé teszi a gyakorlati felhasználás keretei között például a származtatott összetételi adatok- és különféle veszteségek kalkulálását, illetve egyes tápanyagok egymásba való átalakulásának nyomon követését. Ez a munka ma már elképzelhetetlen a tudományos alapelvek szerint létrehozott élelmiszer összetételi adatbázisok, és az ezekre épülő receptállományok megléte nélkül. A speciális szakmai feladatok megoldásához pedig számítógépes szoftverek használatára van szükség.

Élelmiszer összetételi adatbázisokra épül tápanyagszámító programokat az alábbi táplálkozástudományi területeken használnak:

- Étrendi becslés táplálkozási kérd íves vizsgálatokkal
- Táplálkozási ajánlások készítése
- Diétás étrendtervezés és szaktanácsadás (páciens edukáció)
- Élelmiszer-biztonság, élelmiszer jelölés
- Közétkeztetés és annak ellen rzése
- Egészségnevelés, táplálkozási intervenció, lakossági tájékoztatás és felvilágosítás
- Élelmiszeripari gyártmányfejlesztés.

## **Célkit zés**

Bár hazai szinten az Els Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat (1985-88) elemzése már speciális, egyetemi nagyszámítógépen történt, a fenti területeken évekig így 1994-ben, az értekezésem alapjául szolgáló munka megkezdésekor még nem állt rendelkezésre személyi számítógépen futtatható, elektronikusan rögzített élelmiszer összetételi adatbázis és erre épül tápanyagszámító program. Kit zött céljaim az els munkafázisban els sorban ezek technikai létrehozására irányultak, majd az eltelt 18 év alatt a célok folyamatosan b vültek, módosultak az alábbiak szerint:

- Technikai- és m ködtetés szempontjából a célnak leginkább megfelel adatbázis-kezel szoftverek kiválasztása és tesztelése.
- Gy jt munka végzése, amely a hazánkban fogyasztott kulcsfontosságú élelmiszerek mindegyikének-, valamint a ritkábban fogyasztott, illetve az importból származó élelmiszerek lehet legnagyobb körének energia- és tápanyagtartalmát egyesíti.
- A nemzetközi ajánlásoknak leginkább megfelel élelmiszer összetételi adatbázis létrehozása, az élelmiszerek tisztítási veszteségének közvetve az ehét rész (edible part) nyilvántartásával.
- A hazai táplálkozási- és ételkészítési szokásokat a lehet legszélesebb körben lefed ételreceptek szakirodalom alapján való összegy jtése.
- Elektronikusan rögzített recept adatbázis létrehozása, az ételkészítési technológiától függ , h behatásra történ vitaminveszteségi koefficiens adatok nyilvántartásával.
- Különféle tevékenység- és mozgásformák, valamint sportágak energiaigényét meghatározó metabolikus értékek, valamint a kortól, nemt l és fizikai aktivitási kategóriától függ , hazai energia- és tápanyag-beviteli ajánlások integrálása a szoftver háttér adatbázisába.

- Komplex energia- és tápanyagszámító- valamint étrendtervező szoftver alkalmazás létrehozása; a különféle táplálkozási kérdések elemzésének, valamint a közétkeztetési rendelet javasolt beviteli értékeivel való összehasonlítás lehetőségeinek kialakításával.
- Az Európában használatos fontosabb élelmiszer kódolási rendszerekkel való kompatibilitás kód-megfeleltetéssel történő biztosítása.
- Elre meghatározott energia- és tápanyag-célok-, illetve egyéb paramétereknek megfelelő, személyre szabott étrendek automatikus tervezésére képes algoritmus kidolgozása, és szoftver-alkalmazásának megvalósítása.

## **Módszerek**

Munkám során DOS majd Windows operációs rendszer alatt a kód-táblázat- és adatbázis-kezelő szoftvereket használtam, SQL (strukturált lekérdezési nyelv) alkalmazásával.

### ***Felhasznált élelmiszer-összetételei adatforrások***

Adatforrásként kizárólag már meglévő, és legálisan használható adatok gyűjteményét használtam:

- Hazai élelmiszerek esetén a Tápanyagtáblázat 11. átdolgozott, birtokolt kiadása.
- Import élelmiszerek esetén angol, német és dán nyomtatott összetételei táblázatokban publikált adatok, valamint az

Internet megjelenésével párhuzamosan tengerentúli és európai nyilvános források: finn, dán és angol tápanyagtáblázatok.

### ***Recept adatforrások***

A receptállomány hazai- és nemzetközi általános-, valamint közétkeztetési receptkészítési szakkönyvek alapján került összeállításra, a konyhatechnológiai eljárásoktól függ vitaminveszteség kalkulálásával.

Hazai *energia- és tápanyagszükségleti értékek, étel- és ital-fogyasztási ajánlások*, valamint a hatályos *közétkeztetési rendelet* elírásai kerültek beépítésre a program adatbázisába.

Az individuális étrendtervezés és értékelés során a személyek *alapanyagcseréje*, fizikai aktivitástól függ *energiaszükséglete*, *testtömeg-indexe* valamint *tápláltsági állapotjelzője* került kiszámításra.

## **Eredmények**

### ***Elektronikusan rögzített étel- és tápanyag adatbázis***

Az étel- és ital-összetételek adatbázisba a legfontosabb (összesen 90 db) – mai tudásunk szerint a legnagyobb népegészségügyi jelentőséggel bíró – makro-, és mikrotápanyagok kerültek felvételre, valamint ezek származtatott értékei (pl. esszenciális aminosavak összege, nátrium/kálium hányados) kerültek kiszámításra. Munkám kezdetekor mintegy 750 alapvet

élelmiszer került beválogatásra az adatbázisba, ez napjainkra közel 1200-ra emelkedett a folyamatos b vitési, adatkarbantartási munka során. Az élelmiszerek csoportosítására és keresési részére alkalmas dietetikai csoportbeosztást alkalmaztam. A tisztítási veszteség nyilvántartásával lehetővé vált az ehető rész kalkulálása. Az élelmiszerek tápanyagtartalmát nemzetközi standardok szerint a tisztított, tehát az ehető élelmiszer rész 100 gramm tömegére adtam meg.

Az élelmiszerek jelentős köre esetén, többszörös mérés átlaga alapján kialakítottam a köznapi, háztartásban is használatos mértékegységeket (pl. ev kanál, szelet, közepes darab) tömeg egyenérték nyilvántartását – folyadékok esetében a tömeg és volumen közti váltásnál a fajsúlyt is figyelembe véve – melyet a program adatbázisába integráltam.

Egy későbbi munkafázisban az adatbázis élelmiszereinek hazai azonosító kódjait tételesen megfeleltettem a Codex Alimentarius kódkészletének, valamint sor került az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (European Food Safety Authority; EFSA) FoodEX kódjaival való harmonizálásra is – megteremtve az adatbázis kompatibilitását ezekkel a rendszerekkel.

## ***Elektronikusan rögzített receptállomány***

A hazai táplálkozási szokásokat kell en lefed általános- valamint közétkeztetésben használt receptúrák alapján kezdetben mintegy 3200 recept került rögzítésre, amelyet az évek folyamán 5600-ra b vitétem. A receptek elkészítési javaslattal, kiszámított energia- és tápanyag-tartalommal kerültek tárolásra. A receptek elkészítésekor alkalmazott konyha-technológiai beavatkozás mértéke szerint, a szakirodalmi adatok alapján vitaminvesztesség kalkulálási algoritmust dolgoztam ki, amely lehetővé teszi a vitaminok pontosabb számítását étrendtervezés és értékelés esetén. A receptállomány az erre a célra kialakított dietetikai csoportbeosztás, valamint különféle szempontok szerint kereshető és szűrhető, szükség esetén a felhasználó által tovább bővíthető.

## ***Komplex tápanyagszámító- és étrendtervező program***

Az élelmiszer összetételi adatbázis- valamint a receptállomány felhasználásával több funkciót is ellátni képes tápanyagszámító szoftvert hoztam létre.

### *Csoportos- és közétkeztetési feladatok ellátása*

Olyan szoftver-alkalmazást hoztam létre, amely az étkeztetett csoport néhány paramétere (nem, korcsoport, fizikai aktivitási kategória), valamint a nyersanyag-kiszárat alapján számított napi beviteli értékeket az aktuális közétkeztetési rendelet mellékletének táblázataiban meghatározottakhoz hasonlítja. A program-modul alkalmas mintaétrendek tervezésére.



## *Egyéni étrendtervezés és értékelés*

Az individuális étrendtervezés támogatására olyan modult fejlesztettem, amely a kor, nem és a szomatikus paraméterekből kiszámítja a személy alapanyagcseréjét, valamint a fizikai aktivitási profil ismeretében meghatározza a napi energiaszükségletet. A fizikai aktivitás megadható akár egyszer kategóriák formájában, vagy az általános- illetve a sporttevékenységekkel eltöltött idő megadásával. A szoftver-modul alkalmas a klinikai gyakorlatban is használt étkezési napló adatainak feldolgozására. A tervezett/ellenőrzött étrend energia- és tápanyag célértékei a diéta-terápiás igény szerint beállíthatóak, melyekhez a program az aktuális számítási eredményeket hasonlítja. Az elemzések mind táblázatok, mind grafikonok formájában megjeleníthetők, az ételmiszer alapú ajánlásokhoz való hasonlítás pedig az „egészséges táplálkozás piramisa” rendszerében kerül értékelésre.

## *Táplálkozási kérdések feldolgozása*

A hazai és a nemzetközi gyakorlatban táplálkozás-epidemiológiai vizsgálatok keretében étrendi becslésre használt fontosabb kérdésvázlatok közül a 24 órás visszakerdezés és a standardizált *Háromnapos étkezési napló* került integrálásra a tápanyagszámító szoftver étrendtervező moduljába. Akár több ezer személy adatrekordjait is kezelni tudja a rendszer, és a számított napi tápanyag-beviteli eredményeket közvetlenül – akár

súlyozva is – feldolgozásra alkalmas formában lehet exportálni statisztikai programcsomagok számára.

Különálló számítógépes alkalmazás keretében került sor *szemikvantitatív ételmiszerfogyasztási gyakoriság (SQFFQ)* kérd ív fejlesztésére. A hazai lakosság korábbi táplálkozási vizsgálataiból-, valamint a háztartás-makrostatisztikai adatokból ismert általános fogyasztási szokásokat figyelembe véve állítottam össze egy fix hosszúságú ételmyszer listát. Az egyes tételek fogyasztási gyakoriságának és adagnagyságának, valamint az ételmyszerek min ségére vonatkozó kiegészít kérdések megjelölésével a program a napi energia- és tápanyag bevitel számítását végzi el.

### ***Automatikus étrendtervez szoftver fejlesztése***

Az egyéni igényeket is kielégít individuális étrendtervezés id igényes és fáradságos szakmai munka, így a speciális dietoterápiás célokat igényl étrendek tervezésének lehet sége jelent sen korlátozott. Ez a tény indokolta azt a fejlesztést, amely keretében létrehoztam azt a tápanyagszámító szoftvert, amely el re meghatározott tápanyag célokat-, valamint egyéb szakmai elvárásokat képes automatikus étrendtervezéssel megvalósítani. A létrehozott szoftver a DietCAD mozaikszavas elnevezést kapta (a diéta és a Computer Aided Design - Számítógéppel Segített Tervezés szóösszetételb l).

A fejlesztés során az alábbi legfontosabb szakmai prioritásokat vettem figyelembe:

- az étrend energia- és tápanyag céljai meghatározásának lehet sége,
- különböz étrend típusok tervezhet sége,
- kiegyensúlyozott ételmszer-szerkezet,
- az étrendb l kizárható ételmszercsoportok-, vagy egyes ételmszerek (pl. étel-allergia esetén) kezelése,
- a szezontól függ ételmszerkínálat figyelembevétele,
- az étrend típusához illeszked konyhatechnológiák hozzárendelése,
- harmonikus étlap-összeállítás,
- automatikus energia- és tápanyag-optimalizálás lehet sége.

A szükséges étrend jellemz it, valamint a tervezés folyamatát, számos paraméter beállításával lehet szabályozni: így pl. megadható az étrend típusa (pl. általános, fogyókúras, lakto-ovo vegetáriánus), a szezonális id szak, vagy a felhasználható ételmszerek árkatóriája. Bizonyos ételmszercsoportok kizárhatóak a tervezésb l (például szokások, ételaverzió miatt) ételallergia esetén pedig konkrét ételmszerek (egyszerre több) is tilthatóak.

A program a tervezett étrend tápanyag értékeit az el re beállított céloknak megfelel en optimalizálni képes, az ételmszerek és

receptek étlapba illeszked valódi alternatíváinak cseréjével, valamint az adagnagyságok (kizárólag) ésszer mértékben történ változtatásával. Az automatikus tervezés során kapott étrend egy kiváló alap, amely a szakmai áttekintést- és az esetlegesen szükséges módosításokat követ en jól illeszkedik a kit zött táplálkozási célokhoz, valamint a személyes igényekhez.

### **Következtetések, új eredmények**

A disszertációm alapját képez 18 év munkáját els sorban az a cél motiválta, hogy a táplálkozástudomány különböz területein, speciális, energia- és tápanyagszámítást igényl feladatokat megkönnyít , hatékony táplálkozási szoftvereket lehessen használni. Az egyes munkafázisokban kit zött célokat követve, az alábbi eredményeket értem el:

- Munkám kezdetekor, egy megfelel paraméterekkel rendelkező adatbázis-kezel szoftverben nagy mennyiség , generált teszt adat segítségével **adatmodellezést** hajtottam végre.
- A rendelkezésre álló hazai és nemzetközi adatforrásokat használva összegy jtöttem, és elektronikus táblázat formájában rögzítettem a **hazai fogyasztásban kulcsfontosságúnak** számító **élelmiszereket**, valamint azok **energia- és tápanyagtartalmát**.

- A táplálkozási adatbázisok kiépítésére vonatkozó legfontosabb nemzetközi szabályok és ajánlások figyelembevételével, **élelmiszer összetételi adatbázist** hoztam létre. Az adatbázis lekérdezését, karbantartását és módosítását lehetővé tevő funkciókat speciális SQL programnyelven valósítottam meg.
- Az élelmiszer összetételi adatbázis strukturálása érdekében **élelmiszer csoportosítási rendszert** dolgoztam ki, valamint az egyedi azonosítóval ellátott élelmiszerek mindegyikéhez évszaktól függő **tisztítási veszteséget** rendeltem hozzá. Újdonságnak számít, hogy ezzel az eljárással kezelhetővé vált az élelmiszerek **ehető-rész hányadának** (edible part) nyilvántartása.
- A hazai- és nemzetközi szakirodalom, valamint táplálkozási szakemberek tapasztalatai alapján összegyűjtöttem és adatbázisba foglaltam azokat az **ételrecepteket**, melyek a lehető legszélesebb körben lefedik a hazai táplálkozási- és ételkészítési szokásokat. A recepteket egységes dietetikai csoportbeosztással és **ételkészítési javaslattal** egészítettem ki. Újdonságnak számít, hogy a receptek elkészítéséhez alkalmazott **konyha-technológiai** eljárástól, valamint a vitamin fajtájától függő **vitaminvesztés** számítását vezettem be. Ez az eljárás az étrendi becslés alkalmával

nagyban növeli a számított vitamin-beviteli értékek megbízhatóságát.

- Az élelmiszer összetételi adatbázis, illetve a receptállomány adataira épül **speciális étrendtervezési szoftvert** hoztam létre. Ez a táplálkozási program alkalmas:
  - o csoportos- és közétkeztetési étrendtervezésre és elemzésre
  - o egyéni energiaszükséglet számításra és individuális étrendtervezésre
  - o étrendi becslés alkalmával használt visszaemlékezés, és feljegyzés típusú táplálkozási kérd ívek adatrögzítésére és értékelésére.
- Újdonságnak számít a **fizikai aktivitási profil** szoftverbe történ integrálása, valamint annak használata az **egyéni energiaszükséglet** számításakor.
- **Szemikvantitatív élelmiszerfogyasztási kérd ív (SQFFQ)** feldolgozására és értékelésére alkalmas önálló szoftveralkalmazást fejlesztettem.
- Az élelmiszer összetételi adatbázis elemeit az Európában használatos, elfogadott kódolási rendszerek közül kett vel tettem **kompatibilissé**, adatmegfeleltetés módszerével.
- Nemzetközi mércével is jelent s újításnak számít, hogy a hazai élelmiszer és recept adatbázisra épül , **automatikus étrendtervezésre** képes táplálkozási szoftvert fejlesztettem.

## Saját publikációk jegyzéke

### *A disszertációhoz kapcsolódó közlemények*

1. Antal M, Regöly-Mérei A, Varsányi H, **Biró L**, Sági K, Molnárné DV, Zajkás G, Nagy K, Avar Z, Biró Gy. (1997) Nutritional survey of pregnant women in Hungary. *Internat J Vit Res*, 67: 115-122. **IF: 0,594**
2. Antal M, Regöly-Mérei A, Varsányi H, **Biró L**, Sági K, Molnárné DV, Zajkás G, Nagy, K, Avar Z, Biró Gy. (1997) Terhes n k energia- és tápanyagellátottságának nyomon követése. *Véd n*, 7(4): 29-31.
3. Antal M, Regöly-Mérei A, **Biró L**, Greiner E, Sági K, Ágfalvi R, Nagy K, Biró G. (1998) Iron status in healthy population of Hungarian secondary school boys and girls. *Ann Nutr Metab*, 42: 33-39. **IF: 0,881**
4. Madarasi A, Greiner E, Újhelyi R, Sólyom E, **Biró L**, Mozsáry E, Regöly-Mérei A, Antal M. (1999) Lipid intake and serum cholesterol level in cystic fibrosis patients. *Acta Alimentaria*, 28(4): 371-378. **IF: 0,177**
5. **Biró L**, Kicsák M, Sági K. (1999) 1. típusú cukorbetegségben megbetegedettek energia- és tápanyag bevitelének multicentrikus vizsgálata. *Eredmények és összefüggések. Diabetologia Hungarica*, VII(4): 243-251.

6. Kicsák M, **Biró L**, Sági K. (1999) 1. típusú cukorbetegségben megbetegedettek energia- és tápanyag bevitelének multicentrikus vizsgálata. Módszerek. Diabetologia Hungarica, VII(4): 265-270.
7. Márkus MM, **Biró L**. (2000) Tápanyagszámító számítógépes programok és alkalmazásuk a vendéglátásban. Élelmezési Ipar, 54(11) 338-341.
8. Török K, Járai D, Szalay N, **Biró L**, Molnár D. (2003) Antioxidáns vitaminok bevitelének alakulása gyermekkori elhízásban. Orvosi Hetilap, 144(6): 259-262.
9. Rurik I, Gyömörey E, **Biró L**, Nagy K, Regöly-Mérei A, Antal M. (2003) Nutritional status of elderly subjects living in Budapest. Acta Alimentaria, 32(4): 363-371.  
**IF: 0,299**
10. Antal M, Nagy K, **Biró L**, Greiner E, Regöly-Mérei A, Domonkos A, Balajti A, Szabó Cs, Mozsáry E. (2003) Hazai reprezentatív felmérés a középiskolás fiatalok táplálkozási és életmódbeli szokásairól. Orvosi Hetilap, 144(33): 1631-1636.
11. Lugasi A, **Biró L**, Hovarie J, Sági KV, Brandt S, Barna E. (2003) Lycopene content of foods and lycopene intake in two groups of the Hungarian population. Nutrition Research, 23(8) 1035-1044. **IF: 0,717**



12. Antal M, Regöly-Mérei A, Meskó É, Barna M, **Biró L**, Rurik I, Soós A, Gyömörei E, Réti K, Horváth Z, Veresné Bálint M, Pék Z, Szépvölgyi J, Nagy K. (2004) Kockázati tényezők a fordulása fiatalkori akut myocardialis infarctus miatt kezelt szülőkben és utódaikban. Orvosi Hetilap, 145(49): 2477-2483.
13. Lugasi A, Hóvári J, **Biró L**, Brandt S, Helyes L. (2004) Élelmiszereink likopintartalmát befolyásoló tényezők és a hazai lakosság likopinbevitelének. Magyar Onkol, 48(2): 131-136.
14. **Biró L**. (2005) Új kihívások a tápanyagszámítás területein. Új Diéta, 2: 15. o.
15. Rodler I, **Biró L**, Greiner E, Zajkás G, Szórád I, Varga A, Domonkos A, Ágoston H, Balázs A, Vitray J, Hermann D, Boros J, Németh R, Kéki Zs. (2005) Táplálkozási vizsgálat Magyarországon. Orvosi Hetilap, 146(34): 1781-1789.
16. **Biró L**. (2005) Élelmiszer-fogyasztás és kockázatelemzés. Hazai fűszerpaprika-fogyasztási adatok. Új Diéta, 3: 30. o.
17. **Biró L**, Rabin B, Regöly-Mérei A, Nagy K, Pintér B, Beretvás E, Morava E, Antal M. (2005) Dietary habits of medical and pharmacy students at Semmelweis University, Budapest. Acta Alimentaria, 34(4): 463-471.

**IF: 0,274**

18. **Biró L.** (2005) Táplálkozási kérd ívek kiértékelése. *Egészségtudomány*, 49(2): 145-150.
19. **Biró L.** (2005) A tápanyag-profilról. *Új Diéta*, 4: 29. o.
20. Antal M, Regöly-Mérei A, **Biró L**, Nagy K, Fülöp J, Beretvás E, Gyömörei E, Kis O, Vámos A. (2006) Nutrition, life-style practice, serum vitamin D concentration and bone density in Hungarian adolescents. *Acta Alimentaria*, 35(1): 53-61. **IF: 0,253**
21. Péter Sz, Regöly-Mérei A, **Biró L**, Nagy K, Arató Gy, Szabó Cs, Martos É, Antal M. (2007) Lifestyle of school children. Representative survey in metropolitan elementary schools – part one. *Ann Nutr Metab*, 51: 448-453. **IF: 1,831**
22. **Biró L**, Regöly-Mérei A, Nagy K, Péter Sz, Arató Gy, Szabó Cs, Martos É, Antal M. (2007) Dietary habits of school children. Representative survey in metropolitan elementary schools - part two. *Ann Nutr Metab*, 51: 454-460. **IF: 1,831**
23. **Biró L**, Zajkás G, Greiner E, Szórád I, Varga A, Domonkos A, Ágoston H, Balázs A, Mozsáry E, Vitrai J, Hermann D, Boros J, Németh R, Kéki Zs, Martos É. (2007) Táplálkozási vizsgálat Magyarországon, 2003-2004. Mikro-tápanyagok: ásványi sók. *Orvosi Hetilap*, 148(15): 703-708.

24. Zajkás G, **Biró L**, Greiner E, Szórád I, Ágoston H, Balázs A, Vitrai J, Hermann D, Boros J, Németh R, Kéki Zs, Martos É. (2007) Táplálkozási vizsgálat Magyarországon, 2003-2004. Mikro-tápanyagok: vitaminok. Orvosi Hetilap, 148(34): 1593-1600.
25. Ranka S, Gee JM, **Biró L**, Brett G, Saha S, Kroon P, Skinner J, Hart AR, Cassidy A, Rhodes M, Johnson IT. (2008) Development of a food frequency questionnaire for the measurement of flavonoid intake. Eur J Clin Nutr, 62: 1131-1138. **IF: 2,686**
26. **Biró L**. (2010) Étrendtervez programok összehasonlítása egy hazai fejlesztés tükrében. Családorvosi Fórum, I: 29-30.
27. **Biró L**, Gee J. (2011) Development of a flexible, updatable, user-friendly electronic food frequency questionnaire. Acta Alimentaria, 40(1): 117-127. **IF: 0,379**
28. Szeitz-Szabó M, **Biró L**, Bíró Gy, Sali J. (2011) Dietary survey in hungary, 2009. part I. Macronutrients, alcohol, caffeine, fibre. Acta Alimentaria, 40(1): 142-152. **IF: 0,379**
29. **Biró L**, Szeitz-Szabó M, Bíró Gy, Sali J. (2011) Dietary survey in hungary, 2009. part II. Vitamins, macro- and

- microelements, food supplements and food allergy. *Acta Alimentaria*, 40(2): 301-312. **IF: 0,379**
30. **Biró L**, Szabó L. (2011) 1-3 éves gyermekek komplex táplálkozási vizsgálata. *Gyermekgyógyászat*, 62(2): 80-85.
31. Szeitz-Szabó M, **Biró L**, Biró Gy. (2012) Nutritional and vital statistical features of the Hungarian population: A review about the past 25 years. *Acta Alimentaria* 41(2) 277-291. **IF: 0,379**