

A CONJOINT ANALÍZIS ÉS A DISZKRÉT VÁLASZTÁSI KÍSÉRLET EGÉSZSÉG-GAZDASÁGTANI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI¹

KOPPÁNY KRISZTIÁN²

Összefoglalás

A Budapest Gazdasági Főiskola zalaegerszegi Gazdálkodástudományi Karán folyó Medic Sphere kutatás célja költség-haszon modelleken alapuló, esetfüggő, ügyfélközpontú gazdaságtudatos kórházi protokollok kidolgozása. A költség-haszon elemzés mind a költségeket, mind pedig a hozamokat pénzértékben fejezi ki, így célunk olyan módszerek megismerése, illetve kifejlesztése, amelyek lehetővé teszik az egészségügyi termékek és szolgáltatások, azok különböző jellemzői által generált, a páciensek által érzékelt hasznosság mérését és pénzben történő megragadását. A hasznosság pénzügyi egyenértékese az a legmagasabb összeg, amennyit a fogyasztó a termékért hajlandó megfizetni. A tanulmány áttekinti és rövid példák segítségével bemutatja a conjoint elemzés és a diszkrét választási modell egészség-gazdaságtani alkalmazási lehetőségeit, különös tekintettel a fizetési hajlandóságra, a rezervációs ár meghatározására.

Kulcsszavak

egészség-gazdaságtan, költség-haszon elemzés, conjoint analízis, diszkrét választási kísérlet

Summary

The aim of Medic Sphere Research Program is to develop patient-related hospital protocols based on cost-benefit models. Cost-benefit analysis uses monetary measures for both costs and benefits of health products. This paper shows some methods such as conjoint analysis and discrete choice experiment which can help us to discover patients' preferences and his or her reservation price.

Keywords

health economics, cost-benefit analysis, conjoint analysis, discrete choice experiment

¹ Készült a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0009 azonosítószámú „Medic Sphere - Klinikai adatok komplex egészségügyi, gazdasági és oktatási célú felhasználása informatikai eszközök támogatásával” című európai uniós támogatású projekt keretében.

² egyetemi adjunktus, Széchenyi István Egyetem, e-mail: koppanyk@sze.hu

A dolgozat az egészség-gazdaságtani elemzés típusainak rövid áttekintésével kezdődik, kiemelve a pénzértéken való értékelésre törekvő költség-haszon elemzés legfontosabb jellemzőit, valamint a rezervációs ár fogalmát. A következő rész a fizetési hajlandóság mérésére kevésbé, más fontos, a preferenciaválasztást meghatározó betegjellemzők feltárására viszont annál inkább alkalmas hagyományos conjoint analízist mutatja be. A módszer továbbfejlesztett változata, az ezek után ismertetésre kerülő choice based conjoint technika már magában hordozza a rezervációs ár meghatározásának lehetőségét, különös tekintettel a valószínűségi hasznosságelméleten és feltételes multinomiális logisztikus regresszió alapuló modellváltozatra, amely az alternatíva- és páciens-specifikus magyarázó változókat is felvonultató, későbbi empirikus vizsgálataink során várhatóan jól alkalmazható diszkrét választási kísérlet alapmodelljeként is felfogható. A tanulmányt rövid összefoglaló, valamint a további kutatási irányokat meghatározó gondolatok zárják.

Az egészség-gazdasági elemzés típusai és az egészség-hasznosság mérése

A szakirodalom az egészség-gazdaságtani elemzések alábbi hat módszerét különbözteti meg:

- költség analízis (cost analysis, CA),
- költségkonzekvencia analízis (cost consequences analysis, CCA),
- költségminimalizálási analízis (cost minimization analysis, CMA),
- költséghatékonysági analízis (cost-effectiveness analysis, CEA),
- költséghasznossági analízis (cost-utility analysis, CUA), valamint
- költség-haszon analízis (cost-benefit analysis, CBA) (Gulácsi, 2005, 2012).

Ezek közül az utóbbi három módszer nemcsak a beavatkozásokkal kapcsolatos ráfordításokat, hanem azok által elért hatást, hozadékot is vizsgálja, s összeveti a két oldalt. (A kizárólag költségoldali technikákkal ebben a tanulmányban nem foglalkozunk.)

A leggyakrabban alkalmazott költséghatékonysági elemzések (CEA) során a kutatók költséghatékonysági (cost-effectiveness ratio, CER) vagy növekményi költséghatékonysági arányokkal (incremental cost-effectiveness ratio, ICER) dolgoznak, s a hozadék mérésére meglehetősen változatos mutatókat használnak (pl. a combnyaktörések 1-7%-ának megelőzése, a szűrés hatékonyságának valahány %-os javulása, a megmenthető életek száma/év, illetve ennek javulása stb.).

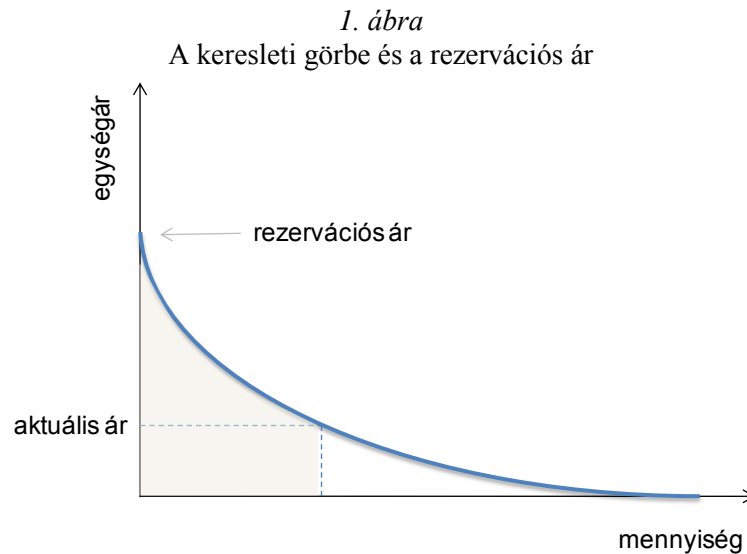
A költséghasznossági elemzés (CUA) ugyancsak rendkívül elterjedt módszer, amely a betegség és a gyógyítás hatására az élettartamban és az életminőségben bekövetkező hatásokat együttesen kezeli és méri, leggyakrabban az életminőséggel korrigált életévnyereség mutatóval (quality adjusted life years, QALY). A QALY egy olyan egyenértékes, amely akár eltérő betegségek gyógykezeléseinek összehasonlító elemzését is lehetővé teszi.

A költség-haszon elemzés (CBA) talán a legnehezebben megvalósítható, s éppen viszonylag ritkán alkalmazott egészség-gazdaságtani elemzési technika. A módszer mind az egészségügyi ráfordításokat, mind pedig a hozamokat pénzértékben fejezi ki (Gulácsi, 2005, 2012). A Medic Sphere kutatás ennek a vizsgálati technikának az alkalmazását jelölte meg a célként kitűzött esetfüggő, ügyfélközpontú gazdaságtudatos kórházi protokollok kidolgozásához.

A hasznosság pénzértékben történő megragadása mindenképpen szükséges. Ha valamiféle hasznossági skála segítségével sikerül is mérnünk a fogyasztók értékítéletét, az egyik fogyasztó 1 egységnyi hasznossága, akkor sem feltétlenül azonos egy másik fogyasztó 1 egységnyi hasznosságával. Az egyes fogyasztók hasznossági skálái nem összemérhetők. Szükség van egy közös egyenértékesre, ez lehet a pénz.

A CUA a gyógyítás betegek oldalán jelentkező hasznosságát általában fizetési hajlandóság (willingness to pay, WTP) módszerrel méri. A fizetési hajlandóságot a beteg rezervációs ára, az inverz egyéni keresleti görbe függőleges tengelymetszete mutatja: ez az az

ár, amelynél többet az adott fogyasztó nem (lenne) hajlandó fizetni az adott termékért vagy szolgáltatásért (1. ábra).



A rezervációs ár a teljes piac vonatkozásában is értelmezhető, ekkor a piaci keresleti görbe függőleges tengelymetszete a legmagasabb fizetési hajlandósággal bíró fogyasztó rezervációs árát mutatja, ezt tekintjük a piaci rezervációs árnak. Természetesen a piaci rezervációs árnál alacsonyabb fizetési hajlandósággal bíró vevőknek is lehet a termék aktuális áránál magasabb a rezervációs árak. Amennyiben a rezervációs árát tekintjük a hasznosság pénzbeli kifejeződésének, akkor a termék megvásárlására hajlandó (a piaci áránál nem kisebb rezervációs árral bíró) fogyasztók összes hasznossága a keresleti görbe alatti szürke terület.

A termékre vonatkozó tényleges vásárlási adatok csak egy viszonylag szűk ártartományban, a valóságban alkalmazott árakra állnak rendelkezésre. A tényleges árak melletti, inkább költségoldali megközelítést (ennyibe kerül ténylegesen a termék a fogyasztó számára) tükröző vizsgálódás azért nem feltétlenül jó, mert az az ár, amit a fogyasztó megfizetett, nem biztos, hogy az, amit maximum hajlandó lett volna fizetni. A tényleges árak a fogyasztók egy nagyon kis része számára jelentik egyben a rezervációs árát is! A keresleti görbe és a rezervációs árak származtatásához tehát mindenképpen meg kell kérdezni a fogyasztókat, nem lehet csak a vásárlási döntésekből következtetni az általuk érzékelt hasznosságra.

Az egészségügyi szolgáltatások nagy része ráadásul a társadalombiztosítás által finanszírozott, a fogyasztó számára ingyenesen hozzáférhető (a kötelezően fizetendő társadalombiztosítási járulékoktól tekintsünk el), így a fogyasztók fizetési hajlandóságára vonatkozóan semmiféle piaci információ nem áll a rendelkezésünkre. Ebben az esetben a fizetési hajlandóságot értelemszerűen csak hipotetikus árak és hipotetikus választási helyzetek alapján tudjuk felmérni.

A tanulmány hátralévő részében olyan vizsgálati módszereket mutatunk be, amelyek segítségével az ilyen döntési helyzetekbe hozott fogyasztó választásából, válaszaiból következtethetünk a preferenciáira, érzékelt hasznosságára, valamint fizetési hajlandóságára.

Hagyományos conjoint analízis

A conjoint analízis elméleti-módszertani alapjait a szakirodalom a matematikus-pszichológus Luce és a statisztikus Tukey 1960-as, valamint a később tárgyalásra kerülő diszkrét választási technikák esetében a 2000. évi Nobel-díjas ökonóméter, McFadden 1970-es évekbeli munkásságára vezeti vissza (Orme, 2010). A statisztikai háttér viszonylag egyszerű, az

elemzés számítógépes támogatással rendkívül hatékonyan végrehajtható, a kapott eredmények könnyen értelmezhetők.

A conjoint technika első és mindmáig legjelentősebb alkalmazási területe a piac- és marketingkutató. Az eljárás a fogyasztó által érzékelt és kinyilvánított hasznosságot a termék tulajdonságaira, jellemzőire vezeti vissza, s a teljes termék hasznossága az egyes tulajdonságok hasznosságainak összegeként adódik. Maga az elnevezés is innen adódik: “features CONsidered JOINTly”.

Conjoint elemzés segítségével kimutatható, hogy az egyes termékjellemzők mely szintje a leginkább, illetve a legkevésbé kívánatos a fogyasztó számára, valamint, hogy a fogyasztó a döntés szempontjából releváns termékjellemzőknek mekkora relatív fontosságot tulajdonít a hasznossági értékítélete alapján.

A termékekkel kapcsolatos értékelés mindig fogyasztó-specifikus, így az eljárás is az egyes fogyasztók szintjén méri a terméktulajdonságok hasznosságához való hozzájárulását és fontosságát. Egy megfelelő mintán végzett vizsgálat eredményei ugyanakkor lehetőséget nyújtanak arra is, hogy a termékjellemzők megítélése alapján egymáshoz hasonló fogyasztókat csoportokba soroljuk (vagyis szegmentáljuk a piacot), majd meghatározzuk az egyes szegmensek átlagos fogyasztói tulajdonságait.

A conjoint elemzés eredményeinek felhasználásával szimulálhatjuk a termékfejlesztési, árazási döntéseket, kimutathatjuk a lépések várható hatását a piaci folyamatokra, a vállalatok piaci részesedésére, árbevételére, biztosíthatjuk, hogy termékünk (termékeink) tulajdonságai, (önköltségének) szerkezete a lehető legjobban illeszkedjék a megcélzott fogyasztói szegmens igényeihez, eredményünk pedig a lehető legjobban közelítsen a megcélzott profithányadhoz (Clifton et al, 2004).

A conjoint elemzés nemcsak profitorientált termelő és szolgáltató vállalatok üzleti döntéseinek támogatására, hanem a gazdasági elemzés más területein, például az egészség-gazdaságtanban is alkalmazható, s az elmúlt másfél évtizedben egyre nagyobb teret nyer (Lancsar, Louviere, 2008, Arana et al, 2006).

Attribútumok és szintek

Az elemzés során a vizsgált termékeket/szolgáltatásokat egymást nem átfedő komponensek vagy tulajdonságok, jellemzők – conjoint szóhasználattal ún. attribútumok – segítségével írjuk le. Ilyen attribútumok lehetnek például egy személygépkocsi esetén az autó márkája, az üzemanyag típusa, a motor teljesítménye, fogyasztása, az ajtók száma, a felszereltség és az autó ára.

Minden egyes attribútumnak vannak szintjei. Az előző példánál maradva az autó márkája pl. lehet Fiat, Opel, Suzuki stb., a motor lehet benzines vagy dízelüzemű, az ajtók száma lehet 3, 4, 5 stb. (lásd 1. táblázat).

1. táblázat

Lehetséges attribútumok és szintek személyautók esetén

Attribútum	Szint
Márka	Fiat
	Opel
	Suzuki
Üzemanyag	benzin
	diesel
Teljesítmény	70 LE
	80 LE
	90 LE
	100 LE

Attribútum	Szint
Ajtók száma	3
	4
	5
Felszereltség, extrák	alap
	közepes
	full extrás
Ár	2,5 millió Ft
	3 millió Ft
	3,5 millió Ft
	4 millió Ft
	4,5 millió Ft

Hasonló módon képezhetünk attribútumokat és szinteket az egészségügyi termékek és szolgáltatások esetén. Egészségügyi (szűrő)vizsgálatok, tesztek esetén fontos jellemző lehet például, hogy

- előzetesen milyen tájékoztatást, mennyi információt kap a beteg a vizsgálatról (nem kap, keveset, részletes tájékoztatást kap);
- milyen a vizsgálat előrejelzési pontossága (50%, 60%, 80%, 90% stb.);
- milyen módon gyűjtik a mintát a vizsgálatához (kilégzés, nyál, vér, vizelet, széklet, gyomornedv, szövettani minta stb.);
- a vizsgálat jár-e fájdalommal, mellékhatással (fájdalom- vagy mellékhatás-mentes, gyenge, közepes, erős/magas fájdalom vagy mellékhatás);
- a vizsgálat jár-e kockázattal (nem, kicsi, közepes, magas kockázat);
- a vizsgálat hol, melyik egészségügyi alrendszerben történik (kórház, járóbeteg ellátás, háziorvos, üzemorvos, szűrés egészségnapon, önellenőrzés otthon stb.);
- a vizsgálat helyszíne milyen távol van a lakóhelytől (otthoni vizsgálat, közel, távol, az adott városban, adott megyében, fővárosban, 10, 20, 50, 100 km-es stb. utazási távolságra);
- milyen hosszú a vizsgálati idő (rövid, közepes, hosszú időtartamú vagy 1, 2, 3 stb. perc, óra, nap stb.);
- mennyi időn belül kapja meg a beteg az eredményeket (1, 2, 5 stb. óra, nap, hét stb.);
- ki magyarázza el az eredményeket a betegnek (senki, gyógyszerész, asszisztens, háziorvos, szakorvos, nővér, kórházi orvos stb.);
- vannak-e korlátozások a vizsgálat előtt vagy után (pl. valamilyen étel, ital fogyasztása tilos vagy nem tilos a vizsgálat előtt, után stb.);
- a vizsgálati eszköz vényre kiadható-e (vényköteles, nem vényköteles);
- milyen a vizsgálat finanszírozása (teljes tb általi finanszírozás, tb által csak részben támogatott/részben önköltséges);
- a vizsgálat (hipotetikus) ára (ingyenes, 1 000, 2 000, 5 000, 10 000, 100 000 stb. Ft);
- a vizsgálati költségek elszámolhatók-e pl. egészségpénztári számla vagy vállalati cafeteria terhére vagy sem stb. (lásd 2. táblázat)

2. táblázat

Lehetséges attribútumok és szintek egészségügyi (szűrő)vizsgálatok, tesztek esetén

Attribútum	Szint
Előzetes információ, tájékoztatás	nincs
	kevés
	részletes
Vizsgálati pontosság	50%
	60%
	80%
	90%
Mintavétel	kilégzés
	nyál
	vér
	vizelet
	széklet
	gyomornedv
	szövetteni minta
Fájdalom, mellékhatás	nincs
	gyenge
	közepes
	erős
Kockázat	nincs
	kicsi
	közepes
	magas
Vizsgálati helyszín	kórház
	járóbeteg szakellátás
	házi orvos
	üzem orvos
	egészségnap
	otthon
Utazási távolság	nincs
	0-10 km
	11-30 km
	31-50 km
	51-100 km
	100 km felett
Vizsgálati idő	0-5 perc
	6-15 perc
	16-30 perc
	31-60 perc
	1-2 óra
	3-4 óra
	4-12 óra
	több nap

Attribútum	Szint
Eredménykiadási idő	azonnal
	1-10 perc
	11-30 perc
	31-60 perc
	1-2 óra
	3-12 óra
	1-2 nap
	3-5 nap
	1-2 hét
	több, mint 2 hét
Eredmények szóbeli magyarázata	nincs
	gyógyszerész
	asszisztens
	háziorvos/üzemorvos
	szakorvos
	nővér
Korlátozások	kórházi orvos
	nincs
Vizsgálati eszköz hozzáférhetősége	étkezés a vizsgálat előtt 12 órával tilos
	vényköteles
Vizsgálat finanszírozása	nem vényköteles
	teljes társadalombiztosítási finanszírozás
	részben társadalombiztosítási, részben önköltséges
(Hipotetikus) ár	teljesen önköltséges
	ingyenes, térítésmentes
	1 000 Ft
	2 000 Ft
	5 000 Ft
	10 000 Ft
Költségek elszámolhatósága	100 000 Ft
	elszámolható egészségpénztári számlára
	elszámolható munkáltató cafeteria terhére
	nem számolható el semmiféle módon

(Egyes attribútumok Payne, K. et al., 2011 alapján)

Gyógykezelések, gyógyszerek esetén fontos jellemző lehet például, hogy

- előzetesen mennyi információt kap a beteg a kezelésről (nem kap, keveset, részletes tájékoztatást kap);
- milyen a beavatkozás/terápia formája, formátuma, jellege (diéta, testmozgás, gyógyszeres kezelés (ezen belül tablettá, filmtabletta, kapszula, szirup, italpor), krém, injekció, fizioterápia, műtét stb.);
- milyen a kezelés/kúra/rehabilitáció hossza (rövid, közepes időtartamú, hosszú vagy 1, 2, 5, 8 stb. napos, hetes, hónapos stb.);
- van-e a kezelésnek mellékhatása, kockázata (nincs, gyenge, közepes, erős vagy pl. műtétnél halálozási kockázat alacsony, közepes, magas);
- milyen a hatás, gyógyulás tartóssága, a kezelés/gyógyszer hatóideje (rövid, közepes, hosszú vagy 1, 2, 4, 8, 12 stb. óra, 1, 2, 5 stb. nap, hét, hónap, év vagy örökös stb.);

- vannak-e kezelés alatti korlátozások (pl. gépjárművezetés tilos, gépjárművezetés megengedett, valamilyen étel, ital fogyasztása tilos, nem tilos, mozgás tilos, nem tilos stb.);
- az ellátás hol, melyik egészségügyi alrendszerben történik (háziorvosi ellátás, járóbeteg szakellátás, kórházi ellátás stb.);
- az ellátás helyszíne milyen utazási távolságra van a lakóhelytől (közel, távol, az adott városban, adott megyében, fővárosban, 10, 20, 50, 100 km-es utazási távolságra);
- milyen a kezelés finanszírozása (teljes tb általi finanszírozás, tb által csak részben támogatott/részben önköltséges);
- a gyógyszerek, gyógyászati segédeszközök vénykötelesek-e (vényköteles, nem vényköteles);
- mekkora a kezelés/gyógyszer (hipotetikus) ára (ingyenes, 1 000, 2 000, 5 000, 10 000, 100 000 stb. Ft);
- milyen kezelési költségek elszámolhatósága (egészségpénztári számla terhére elszámolható/nem elszámolható) stb. (lásd 3. táblázat)

3. táblázat

Lehetséges attribútumok és szintek gyógykezelések és gyógyszerek esetén

Attribútum	Szint
Előzetes információ, tájékoztatás	nincs
	kevés
	részletes
Terápia formája	torna, testmozgás
	diéta
	krém
	gyógyszeres kezelés
	injekciókúra
	fizioterápia
	műtét
Terápia időtartama	1-2 napos
	3-5 napos
	1-2 hetes
	1-2 hónapos
Mellékhatás	nincs
	gyenge
	közepes
	erős
Kockázat	nincs
	kicsi
	közepes
	magas
Hatóidő	rövid
	közepes
	hosszú
Korlátozások	gépjárművezetés megengedett
	gépjárművezetés nem megengedett

Attribútum	Szint
Ellátási helyszín	kórház
	járóbeteg szakellátás
	házi orvos
	üzem orvos
	egészségnap
	otthon
Utazási távolság	nincs
	0-10 km
	11-30 km
	31-50 km
	51-100 km
	100 km felett
Gyógyszerek, gyógyászati segédeszközök hozzáférhetősége	vényköteles
	nem vényköteles
Kezelés finanszírozása	teljes társadalombiztosítási finanszírozás
	részben társadalombiztosítási, részben önköltséges
	teljesen önköltséges
(Hipotetikus) ár	ingyenes, térítésmentes
	1 000 Ft
	2 000 Ft
	5 000 Ft
	10 000 Ft
	100 000 Ft
Költségek elszámolhatósága	elszámolható egészségpénztári számlára
	elszámolható munkáltató cafeteria terhére
	nem számolható el semmilyen módon

Az előző táblázatok néhány példát mutattak a diagnosztikai eljárások és terápiák lehetséges attribútumaira és szintjeire. A felsorolt jellemzők teljesen általánosak, s egyáltalán nem teljes körűek. A fentieken kívül számos további attribútum merülhet fel akkor, amikor valamely konkrét betegség vagy betegségcsoport vonatkozásában készítünk felmérést.

A figyelembe vett jellemzők körét azonban minden esetben korlátoznunk kell! A túlságosan sok részletre kiterjedő vizsgálat mind a válaszadók, mind pedig az elemzők feladatát megnehezíti – általában feleslegesen.

Amennyiben sikerült kezelhető számú releváns, egymást nem átfedő és egymástól független attribútumot és szintet definiálni a vizsgált egészségügyi termékre vagy szolgáltatásra vonatkozóan, akkor meg kell kérdeznünk a fogyasztót!

Kártyák és hasznossági értékek

A conjoint elemzés két fontos kérdésre keresi a választ: (a) az adott attribútum mely szintje(i) a legkívánatosabb(ak) a fogyasztó számára, illetve (b) a fogyasztó számára mely attribútum(ok) a leginkább fontos(ak), s melyek a legkevésbé? Mindezeket a preferenciákra és a fontosságra vonatkozó direkt kérdések formájában is megkérdezhetnénk a fogyasztótól: például (a) „mennyire megbízható vizsgálati eredményt szeretne?”; (b) „mennyire fontos Önnek a teszt megbízhatósága?” stb. Az ilyen kérdésekre adott válaszok azonban általában triviálisak és kevés statisztikai információt hordoznak (szinte minden fontos).

Sokkal összetettebb információhoz jutunk, ha a fogyasztó véleményét az attribútumok különböző szintjeiből képzett kombinációkkal, ún. termék koncepciókkal kapcsolatosan kérjük ki. Ezeket a szintkombinációkat a conjoint elemzésben kártyáknak hívjuk. (Az elnevezés utal arra, hogy a felmérések lebonyolításakor az egyes kombinációkat külön kártyákra írták fel – legalábbis a kezdeti időkben.) Egy fájdalomcsillapító gyógyszerekkel kapcsolatos preferenciavizsgálat kártyáira mutat példákat a 2. ábra.

2. ábra

Fájdalomcsillapító gyógyszerek kártyái

<p>hagyományos tablettá</p> <p>8 óra hatóidő</p> <p>gyenge mellékhatás</p> <p>vényköteles</p> <p>110 Ft/db</p>	<p>filmtabletta</p> <p>4 óra hatóidő</p> <p>gyenge mellékhatás</p> <p>nem vényköteles</p> <p>80 Ft/db</p>	<p>lágyszelatin kapszula</p> <p>12 óra hatóidő</p> <p>erős mellékhatás</p> <p>vényköteles</p> <p>150 Ft/db</p>
---	--	---

4. táblázat

Fájdalomcsillapítók attribútumai és szintjei

Szint	Attribútum				
	Formátum	Hatóidő	Mellékhatás	Kiadhatóság	Ár
1	hagyományos tablettá	4 óra	gyenge	nem vényköteles	80 Ft/db
2	filmtabletta	8 óra	erős	vényköteles	110 Ft/db
3	lágyszelatin kapszula	12 óra			150 Ft/db

A fenti példában a gyógyszer formátumának, hatóidejének és árának három, a mellékhatás és kiadhatóság attribútumoknak pedig két szintje van (lásd 4. táblázat), ez összesen $3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 108$ kombinációt, vagyis kártyát jelent, amelyek kiértékelése a válaszadó számára gyakorlatilag kivitelezhetetlen feladat. Az áttekinthetőség megőrzése érdekében legfeljebb 15-20 kártyával célszerű dolgozni. Ez azt jelenti, hogy a felmérésekbe általában a kombinációknak csak egy kis hányada kerül be.

A kártyák számának ugyanakkor alsó határt szab a módszer statisztikai kivitelezhetősége. Mindez azt jelenti, hogy a kísérleti terv összeállítása komoly, több szempont egyidejű figyelembe vételét igénylő feladat. Szerencsére ehhez megfelelő támogatást nyújtanak a conjoint elemzésre is képes statisztikai programcsomagok, mint például az SPSS (Kecskeméty, Izsó, 2005).

A következő fontos lépés, hogy milyen módon értékeljük a választható a kártyákat. Erre a hagyományos conjoint technika két alapvető módszert alkalmaz:

- sorba rendezés vagy rangsorolás: amikor a válaszadó a preferenciáinak megfelelő sorrendbe rendezi a kártyákat, majd a kártyák a sorrendben elfoglalt helyüknek megfelelő pontértéket kapnak (a legelső a legnagyobb, a legutolsó a legkisebb pontszámot), illetve
- hasznossági pontérték: amikor a válaszadó egy megadott skáláról rendel pontértéket mindegyik kártyához (pl. „pontozza 1-től 10-ig az alábbi kártyákon látható gyógyszereket!”).

Ez utóbbi módszert alkalmaztuk az 5. táblázat utolsó oszlopában látható számértékeknél.

5. táblázat
Fájdalomcsillapító gyógyszerek hasznossági pontértékei

Card#	Formátum	Hatóidő	Mellékhatás	Kiadhatóság	Ár	Hasznossági pontérték
1	hagyományos tabletta	4 óra	erős	vényköteles	80 Ft/db	2
2	hagyományos tabletta	8 óra	gyenge	nem vényköteles	110 Ft/db	7
3	hagyományos tabletta	8 óra	gyenge	vényköteles	110 Ft/db	6
4	hagyományos tabletta	12 óra	gyenge	vényköteles	150 Ft/db	5
5	filmtabletta	4 óra	gyenge	nem vényköteles	110 Ft/db	8
6	filmtabletta	8 óra	erős	vényköteles	80 Ft/db	2
7	filmtabletta	12 óra	erős	vényköteles	110 Ft/db	1
8	filmtabletta	4 óra	gyenge	nem vényköteles	80 Ft/db	9
9	lágyszselatin kapszula	12 óra	gyenge	nem vényköteles	110 Ft/db	10
10	lágyszselatin kapszula	8 óra	erős	vényköteles	150 Ft/db	2
11	lágyszselatin kapszula	4 óra	gyenge	nem vényköteles	150 Ft/db	8
12	lágyszselatin kapszula	12 óra	erős	nem vényköteles	110 Ft/db	2
13	lágyszselatin kapszula	4 óra	erős	vényköteles	80 Ft/db	3
14	filmtabletta	8 óra	gyenge	vényköteles	80 Ft/db	9

(Gulácsi, 2012 309. o. alapján)

A modell kódolása és becslése

A hagyományos conjoint analízis statisztikai háttérét a legkisebb négyzetek módszerre (Ordinary Least Squares, OLS) adja. A regressziós modellben a hasznossági pontérték játssza az eredményváltozó, az attribútumok szintjei pedig a magyarázó változók szerepét.

Az attribútumokat kezelhetjük kategóriaváltozóként, illetve bizonyos attribútumoknál a folytonos értelmezés is lehetséges. Az előzőekben bemutatott példában a gyógyszer formátuma, a mellékhatás és a kiadhatóság egyértelműen kategóriaváltozók, míg a hatóidő és az ár akár folytonos változóként is kezelhetők. Példánkban minden attribútumok kategóriaváltozónak tekintünk. (A folytonos alkalmazásról lásd Gulácsi (2012) 11. fejezet.)

Egy ilyen conjoint modell az attribútumok minden egyes szintjét külön kategóriaként kezeli, azzal a szokásos megkötéssel, hogy az attribútumokon belüli szinthatások összege minden esetben nulla. Ennek megfelelően a modell egy lehetséges kódolását a 6. táblázat mutatja.

6. táblázat
A modell magyarázó (kontraszt) változói

Attribútum és szint	Kontraszt változók és értékeik	
Formátum	F_film	F_zsel
hagyományos tablettá	-1	-1
filmtablettá	1	0
lágyszéletin kapszula	0	1
Hatóidő	H_8	H_12
4 óra	-1	-1
8 óra	1	0
12 óra	0	1
Mellékhatás	M	
gyenge	-1	
erős	1	
Kiadhatóság		
nem vényköteles	-1	
vényköteles	1	
Ár	ÁR_110	ÁR_150
80 Ft/db	-1	-1
110 Ft/db	1	0
150 Ft/db	0	1

A formátum attribútum szintjeit két magyarázó (ún. kontraszt) változóval képezzük le a regressziós modellben, jelöljük ezeket F_film és F_zsel változónevekkel. A táblázatban jól látható, hogy amennyiben az adott kártyán

- lágyszéletin kapszula szerepel, akkor F_zsel = 1 és F_film = 0;
- filmtablettá szerepel, akkor F_zsel = 0 és F_film = 1; ha pedig
- hagyományos tablettá szerepel, akkor F_zsel = -1 és F_film = -1.

7. táblázat
A regressziós modell és a megfigyelések kontraszt változókkal

Magyarázó változók								Eredményváltozó
F_film	F_zsel	H_12	H_8	M	K	ÁR_150	ÁR_110	U_SCORE
-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	2
-1	-1	0	1	-1	-1	0	1	7
-1	-1	0	1	-1	1	0	1	6
-1	-1	1	0	-1	1	1	0	5
1	0	-1	-1	-1	-1	0	1	8
1	0	0	1	1	1	-1	-1	2
1	0	1	0	1	1	0	1	1
1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	9
0	1	1	0	-1	-1	0	1	10
0	1	0	1	1	1	1	0	2
0	1	-1	-1	-1	-1	1	0	8
0	1	1	0	1	-1	0	1	2
0	1	-1	-1	1	1	-1	-1	3
1	0	0	1	-1	1	-1	-1	9

A 0, 1 és -1 változóértékek fenti alkalmazásával elérhetjük, hogy a három formátum hasznosságértékeinek összege nulla legyen. A másik két háromkategóriás attribútumnál (hatóidő és ár) hasonlóképpen jártunk el (lásd 6. táblázat). A kétkategóriás (dichotóm) mellékhatás és kiadhatóság attribútumok esetén elégséges egy kontrasztváltozó, amelynek értéke 1 vagy -1.

Az 5. táblázat előzőek szerint kódolt megfelelője a 7. táblázat. A regressziót MS Excelben futtattuk le,³ a koefficiensek értékét a 8. táblázat mutatja.

8. táblázat
A regressziós együtthatók értékei

Tengelymetszet	4,621
F_film	-0,106
F_zsel	1,236
H_12	-0,090
H_8	0,097
M	-3,241
K	-0,222
ÁR_150	-1,074
ÁR_110	-0,094

Az eredmények értelmezése és felhasználási lehetőségei

Az egyes szintekhez tartozó hasznossági értékeket a regressziós paramétereiből származtathatjuk. A lágyzselatin kapszula formátum 1,236 egységnyi, a filmtabletta -0,106 egységnyi, míg a hagyományos tablettát (emlékezzünk az előzőekben tárgyalt kódolásra) $-1 \cdot 1,236 + -1 \cdot -0,106 = -1,130$ egységnyi hasznosságot jelent a vizsgált egyén számára. A többi szint hasznossága hasonlóképpen számítható (lásd 9. táblázat).

9. táblázat
Az egyes szintek hasznossági értékei és az egyes attribútumok relatív fontossága

Attribútum	Szint	Hasznosság	Terjedelem	Relatív fontosság
Formátum	hagyományos tablettát	-1,130	2,366	20,2%
	filmtablettát	-0,106		
	lágyzselatin kapszula	1,236		
Hatóidő	4 óra	-0,007	0,188	1,6%
	8 óra	0,097		
	12 óra	-0,090		
Mellékhatás	gyenge	3,241	6,481	55,3%
	erős	-3,241		
Kiadhatóság	nem vénnyköteles	-0,222	0,445	3,8%
	vénnyköteles	0,222		
Ár	80 Ft/db	1,168	2,242	19,1%
	110 Ft/db	-0,094		
	150 Ft/db	-1,074		
		Összesen	11,722	100,0%

³ Az elemzés Excelben történő megvalósításához lásd Orme (2010) 8. fejezet.

Egy adott termék koncepció (kombináció) teljes hasznossági pontértéke az egyes szintek részhasznosságainak (part worth value, part worth utility) összegeként adódik.

Jól látható, hogy a vizsgált egyén számára a lágyzselatin kapszula formátum bír a legnagyobb hasznossággal. A legkívánatosabb szint a többi attribútum esetén is könnyen meghatározható a táblázat értékei alapján. A legmagasabb hasznosságot biztosító szintek kombinációja jelenti az adott fogyasztó számára ideális terméket.

Az egyes attribútumok fontosságát a hozzájuk tartozó szintek hasznosságértékeinek szóródásával jellemezzük. A szóródást a terjedelemmel, vagyis a kategórián belüli legmagasabb és legalacsonyabb hasznosságérték különbségével mérjük. A formátum kategória esetén a maximális 1,236 és a minimális -1,130 hasznosságérték különbsége 2,366. A többi kategória esetén ugyanilyen elven határozzuk meg a terjedelmet, majd a kapott értékeket összeadjuk. (Ezzel gyakorlatilag a legrosszabb és a legjobb kombináció hasznossága közötti különbséget kapjuk.) Az egyes kategóriák relatív fontosságát (importance) az adott kategória terjedelmének összterjedelemhez viszonyított aránya adja. A gyógyszer formátumának fontossága a vizsgált fogyasztó számára ily módon $2,366 / 11,722 = 20,2\%$.

Ez azonban csak a második legfontosabb szempont. A legfontosabb, hogy a gyógyszernek ne legyen mellékhatása (55,3%). Az ár a formátumhoz hasonló fontossági súlyt képvisel a döntés során, míg a hatóidő és vénykötelesség a vizsgált egyén számára gyakorlatilag nem számítanak.

Az elemzés tehát megmutatja, hogy az 1-től 10-ig terjedő hasznosságértékek kiosztásakor mi mozgatta a fogyasztót, az egyes termékjellemzők milyen súlyt, milyen fontosságot kapnak a preferenciarendezésében.

A módszer kiválóan alkalmas arra, hogy a fogyasztók megfelelően összeállított, reprezentatív mintája alapján képet kapjunk a vizsgált egészségügyi termék- vagy szolgáltatási piac keresleti oldalán megjelenő szereplők preferenciáiról és magatartási jellemzőiről. A kapott eredmények alapján lehetőségünk van a hasonló értékítélettel, fogyasztói viselkedéssel bíró betegek csoportosítására, a piac szegmentációjára. Lehetőségünk van továbbá olyan szimulációk készítésére, amelyek segítségével kimutathatók a különböző árazási, termékmódosítási, –fejlesztési és –bevezetési lépések teljes piacot, a keresleti és kínálati oldalt, illetve a vizsgált szolgáltatót (legyen az akár magán, akár állami) érintő gazdasági következményei.

Az ár kezelésével kapcsolatos problémák

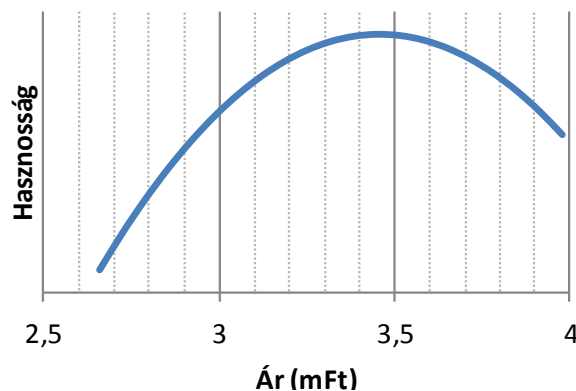
Bár az ár attribútumként történő szerepeltetése nem kötelező (sőt bizonyos elemzési célok esetén kifejezetten javasolt mellőzni (Clifton et al, 2004)), a legtöbb conjoint tanulmány mégis figyelembe veszi mint a fogyasztói döntést meghatározó egyik legfontosabb tényezőt.⁴ Amennyiben a hasznosság pénzértékben, rezervációs ár segítségével történő kifejezésére törekszünk, az ár attribútum számunkra is nélkülözhetetlen. Ilyen elemzési célra azonban az előzőekben ismertetett conjoint technika sajnos nem alkalmas. Mindez könnyen belátható az alábbiak alapján.

⁴ Azt mindenesetre meg kell jegyeznünk, hogy a neoklasszikus mikroökonómián nevelkedett közgazdász számára meglehetősen szokatlan az a megközelítés, amelyben az ár a hasznosságot leíró függvény egyik paramétere. A mikroökonómia az árat ugyancsak fontos döntési változónak tekinti fogyasztási-keresleti modellben, de az nem a hasznossági függvény, hanem az optimalizáló döntés költségvetési korlátja felől határozza meg az elérhető hasznossági szintet. A mikroökonómia elnagyolt tankönyvi megközelítése szerint a hasznossági függvény argumentumai az egyes termékek fogyasztott mennyiségei. A mennyiség a conjoint elemzésbe is minden további nélkül beépíthető, sőt gyakran alkalmazzák is attribútumként: pl. 1 db x áron, 3 db-os csomag y egység- vagy csomagáron, 10 db-os csomag z egység- vagy csomagáron. Hasonló logikával egy egészség-gazdasági felmérésben: 1 kezelés a Ft-ért, 5 kezelés b Ft-ért, 15 kezelés c Ft-ért, vagy 10 db-os gyógyszer-csomag d áron, 20 db-os gyógyszer-csomag e áron.

A legalacsonyabb árhoz tartozó part worth utility példánkban 1,168. Az ár 30 Ft-tal történő emelkedése a hasznosságot 1,263 egységgel, további 40 Ft-tal történő emelkedése pedig újabb 0,98 egységgel csökkenti. Mindez bármely kombináció, bármely termék koncepció esetén ugyanígy van. A valóságban ezzel szemben nagy valószínűséggel másként értékeljük azt a helyzetet, amikor a fenti árnövekedés a „kedvenc” gyógyszerünk és megint másként, ha egy számunkra legkevésbé kedvelt termék esetén következik be.

Még szembeötlőbb ez a probléma az ár folytonos változóként, másodfokú polinommal történő modellezése esetén. Ilyenkor gyakran kapunk az alábbihoz hasonló függvényformát, amely jól mutatja, hogy hol van a vásárló számára ideális ár (tartomány). Az ábrán szereplő autóvásárló például leginkább egy kb. 3,4 millió Ft értékű autót szeretne vásárolni. Ez az ideális ár azonban a modellben független a kocsi többi attribútumától, vagyis egy „fapados” kategóriába sorolható autó esetén ugyanúgy nézne ki az ár hasznosságra gyakorolt hatása, mint a valóban 3,4 millióba kerülő, általa leginkább preferált, közepesen felszerelt csomagnál. Az ár 2,7 millió Ft-ról 3,4 mFt-ra való növekedése a modellben ugyanolyan hasznosságnövekedést eredményez bármely termékösszetételnél, s ugyanúgy mindenütt 3,4 millió Ft az ideális ár is.

3. ábra
Autóvásárló hasznossága az ár függvényében



A hagyományos conjoint elemzés az egyes attribútumok függetlenségét feltételezi, ez azonban az ár esetén a gyakorlatban szinte sosem teljesül.⁵ Az ár hasznosságra gyakorolt hatása a valóságban nem független a többi tényezőtől. Nekünk pedig pontosan ezt az összefüggést kellene kihasználnunk és feltérképeznünk a rezervációs ár meghatározásához. Ebben nyújt segítséget a conjoint elemzés továbbfejlesztett, s módszertanilag teljesen más alapokon nyugvó változata, a választásokon alapuló conjoint technika (choice based conjoint, CBC).

Choice Based Conjoint

A CBC elemzés még valóságosabb döntési környezetbe helyezi a válaszadót: 2-3 alternatíva (kártya) közül kell kiválasztania a számára legmegfelelőbbet, általában úgy, hogy a választási lehetőségek között a választástól való tartózkodás („egyik sem megfelelő”, „egyiket sem választom”) is megtalálható. Korábbi példánkat folytatva egy lehetséges CBC kérdés a következőképpen néz ki (4. ábra).

⁵ Az ár kezelésével kapcsolatos problémákról és ezek áthidalási, megoldási lehetőségeiről lásd Johnson, Olberts (1996) műhelytanulmányát.

4. ábra
Egy lehetséges CBC kérdés

Melyik fájdalomcsillapítót választaná az alábbi lehetőségek közül?			
<p>hagyományos tablettá</p> <p>8 óra hatóidő</p> <p>gyenge mellékhatás</p> <p>vényköteles</p> <p>110 Ft/db</p>	<p>filmtabletta</p> <p>4 óra hatóidő</p> <p>gyenge mellékhatás</p> <p>nem vényköteles</p> <p>80 Ft/db</p>	<p>lágyszselatin kapszula</p> <p>12 óra hatóidő</p> <p>erős mellékhatás</p> <p>vényköteles</p> <p>150 Ft/db</p>	<p>egyiket sem</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A CBC kiértékelési módszereinek bemutatásához vegyünk egy még egyszerűbb példát! Tegyük fel, hogy egy adott betegség kétféle módon (A és B kezelés) gyógyítható, a beteg számára mindegyik ingyenes (társadalombiztosítási finanszírozású), de kíváncsiak vagyunk arra, hogy a páciens legfeljebb mennyit lenne hajlandó fizetni az egyes kezelésekről (vagyis a rezervációs árral meg szeretnénk ragadni az egyes kezelések hasznosságát)!

Tételezzük fel, hogy az A kezelést a beteg előnyben részesítené, persze nem minden esetben, nem minden ár mellett! Amennyiben az A kezelés túl drága, akkor inkább az olcsóbb B kezelést választaná, illetve túlságosan magas árak mellett lehet, hogy egyiket sem. Az A terápia iránti kereslet tehát nemcsak a saját árától, hanem a helyettesítő termék árától is függ. A kártyákat a fent említett két attribútumból (kezelés, ár) állítjuk össze, ahol a kezelésnek két (A és B), az árak pedig hat (ingyenes, 1 000 Ft, 2 000 Ft, 3 000 Ft, 4 000 Ft, 5 000 Ft) szintje van (10. táblázat).

10. táblázat
Attribútumok és szintek

Kezelések	Árak
A	5 000 Ft
B	4 000 Ft
	3 000 Ft
	2 000 Ft
	1 000 Ft
	ingyenes

A betegnek az 5. ábrán látható formában kérdéseket (task) teszünk fel, s az egyes kérdésekre adott válaszait rögzítjük.

5. ábra
CBC kérdés

Melyiket választaná?

A kezelés 3 000 Ft áron <input checked="" type="radio"/> Ezt választom!	B kezelés 2 000 Ft áron <input type="radio"/> Ezt választom!
<input type="radio"/> Egyiket sem választom!	

Amennyiben az A termék összes lehetséges árszintjét a B termék összes lehetséges árszintjével összepárosítjuk, akkor összesen $6 \cdot 6 = 36$ variáció adódik. Bár ez meglehetősen magas kérdésszám, de most a teljesség és pontosabb eredmények kedvéért tegyük fel, hogy a beteg mindegyik variációra válaszolt. A kapott válaszokat mutatja a 11. táblázat.

A válaszok összesítésére és a vizsgálati eredmények generálására több technika is rendelkezésre áll, ezek közül kettőt mutatunk be az alábbiakban.

Választási gyakoriságok képzése egyszerű összeszámolással

A legegyszerűbb módszer, hogy egyszerűen összeszámoljuk (counting) az egyes kezelés-ár kombinációk kérdésekben való összes előfordulását, valamint azt, hogy az adott kombináció ezekből hányszor került kiválasztásra. A választás és az előfordulás darabszámainak hányadosa adja a termék-kombináció választási gyakoriságát (12. táblázat).

A választási gyakoriságokat vonaldiagramokon ábrázolva (6. ábra) jól látható, hogy az A kezelés ára 5000, a B kezelés ára pedig 3000 Ft alá kell, hogy csökkenjen, ahhoz, hogy a fogyasztó bármiféle igényt támasszon az adott terápiára. A rezervációs ár másik termék árával való kapcsolatára azonban ebből az eredményből még nem derül fény, az ábra a másik termék árától függetlenül mutatja a választási gyakoriságokat.

A választási gyakoriságok alapján úgy következtethetünk a várható fogyasztói döntésre, hogy az A kezelés adott árhoz tartozó választási gyakoriságát összevetjük B kezelés adott árhoz tartozó választási gyakoriságával. B kezelés 2000 Ft-os árhoz tartozó választási gyakorisága 33%, míg az A kezelés 3000 Ft-os árhoz tartozó választási gyakorisága 67%, amelyből valószínűsíthető, hogy ilyen árak mellett a páciens inkább az A kezelést választaná. Ha a 11. táblázatban visszakeressük a tényleges döntést, akkor láthatjuk, hogy valóban így történt. Sajnos azonban az összeszámolásos eljárás meglehetősen pontatlan, sok esetben kapunk a tényleges döntéssel ellentétes előrejelzést. A pontosabb eredmények érdekében a választási valószínűségeket logisztikus regresszióval is becsülhetjük.

11. táblázat

A CBC kérdésekre kapott válaszok

Task#	A kezelés	B kezelés	Választás
1	5 000 Ft	5 000 Ft	None
2	5 000 Ft	4 000 Ft	None
3	5 000 Ft	3 000 Ft	None
4	5 000 Ft	2 000 Ft	B
5	5 000 Ft	1 000 Ft	B

Task#	A kezelés	B kezelés	Választás
6	5 000 Ft	ingyenes	B
7	4 000 Ft	5 000 Ft	A
8	4 000 Ft	4 000 Ft	A
9	4 000 Ft	3 000 Ft	A
10	4 000 Ft	2 000 Ft	B
11	4 000 Ft	1 000 Ft	B
12	4 000 Ft	ingyenes	B
13	3 000 Ft	5 000 Ft	A
14	3 000 Ft	4 000 Ft	A
15	3 000 Ft	3 000 Ft	A
16	3 000 Ft	2 000 Ft	A
17	3 000 Ft	1 000 Ft	B
18	3 000 Ft	ingyenes	B
19	2 000 Ft	5 000 Ft	A
20	2 000 Ft	4 000 Ft	A
21	2 000 Ft	3 000 Ft	A
22	2 000 Ft	2 000 Ft	A
23	2 000 Ft	1 000 Ft	A
24	2 000 Ft	ingyenes	B
25	1 000 Ft	5 000 Ft	A
26	1 000 Ft	4 000 Ft	A
27	1 000 Ft	3 000 Ft	A
28	1 000 Ft	2 000 Ft	A
29	1 000 Ft	1 000 Ft	A
30	1 000 Ft	ingyenes	A
31	ingyenes	5 000 Ft	A
32	ingyenes	4 000 Ft	A
33	ingyenes	3 000 Ft	A
34	ingyenes	2 000 Ft	A
35	ingyenes	1 000 Ft	A
36	ingyenes	ingyenes	A

12. táblázat

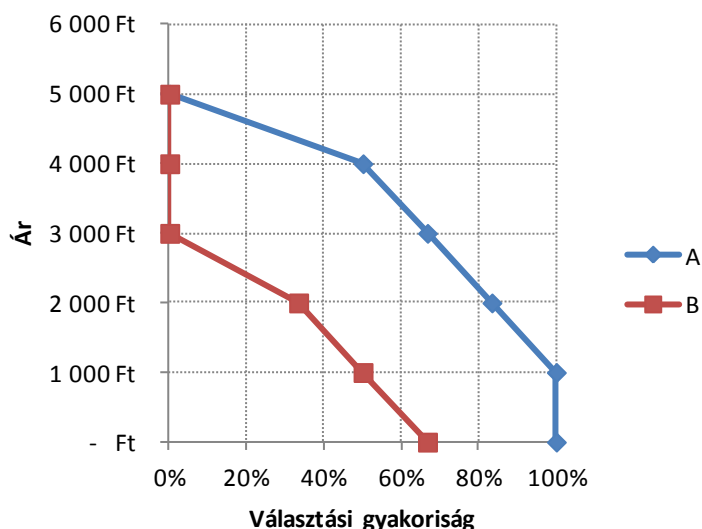
Az előfordulások és választások száma, a kombinációk választási gyakorisága

Kombináció		Előfordulás	Választás	Választási gyakoriság
Kezelés#	Ár#			
A	5 000 Ft	6	0	0%
A	4 000 Ft	6	3	50%
A	3 000 Ft	6	4	67%
A	2 000 Ft	6	5	83%
A	1 000 Ft	6	6	100%
A	ingyenes	6	6	100%
B	5 000 Ft	6	0	0%

Kombináció		Előfordulás	Választás	Választási gyakoriság
Kezelés#	Ár#			
B	4 000 Ft	6	0	0%
B	3 000 Ft	6	0	0%
B	2 000 Ft	6	2	33%
B	1 000 Ft	6	3	50%
B	ingyenes	6	4	67%

6. ábra

Választási gyakoriságok az ár függvényében



Választási valószínűségek becslése multinomiális logisztikus regresszióval

A logisztikus regressziós modell arra a feltevésre épül, hogy az esély (odds) természetes alapú logaritmusa, vagyis a logit a magyarázó változó(k) lineáris függvénye (Hajdu, 2003).

Kettőnél több kimenetes esetben (mint példánkban, ahol A kezelés, B kezelés, illetve „egyik sem” a lehetséges kimenetek) az esélyeket egy választott referenciaalternatívához viszonyítva határozzuk meg. Tekintsük „az egyiket sem” (None) alternatívát referenciának! Ebben az esetben az A kezelés választásának (legyen ez az A esemény, a továbbiakban A) None-ra vonatkoztatott odds-a (vagyis annak esélye, hogy a beteg A kezelést választja a „nem kezelteti magát” alternatívával szemben): $\text{Odds}(A : \text{None}) = P(A) / P(\text{None})$. B None-ra vonatkoztatott esélye értelemszerűen $\text{Odds}(B : \text{None}) = P(B) / P(\text{None})$, míg None önmagára vonatkoztatott odds-a: $\text{Odds}(\text{None} : \text{None}) = P(\text{None}) / P(\text{None}) = 1$.

Amennyiben az odds logaritmusa a magyarázó változó (példánkban egyedül az ár a magyarázó változó) függvényében lineárisan alakul, vagyis $\ln \text{Odds} = \alpha + \beta x$, akkor $\text{Odds} = e^{\alpha + \beta x}$.

Esetünkben az A és B kimenet esélye a következő függvények szerint alakul:

$$\text{Odds}(A : \text{None}) = e^{\alpha_A + \beta_A x_A}, \text{ valamint}$$

$$\text{Odds}(B : \text{None}) = e^{\alpha_B + \beta_B x_B},$$

ahol x_A és x_B az rendre az A illetve B kezelés árát jelöli.

Ne feledjük, hogy a referenciaalternatíva esélye mindig 1, így az erre vonatkozó regressziós paraméterek értéke nulla!

Könnyen belátható, hogy

$$P(A) = \frac{\text{Odds}(A : \text{None})}{\text{Odds}(\text{None} : \text{None}) + \text{Odds}(A : \text{None}) + \text{Odds}(B : \text{None})}, \quad (1)$$

$$P(B) = \frac{\text{Odds}(B : \text{None})}{\text{Odds}(\text{None} : \text{None}) + \text{Odds}(A : \text{None}) + \text{Odds}(B : \text{None})}, \text{ valamint} \quad (2)$$

$$P(\text{None}) = \frac{\text{Odds}(\text{None} : \text{None})}{\text{Odds}(\text{None} : \text{None}) + \text{Odds}(A : \text{None}) + \text{Odds}(B : \text{None})}, \quad (3)$$

ahol $\text{Odds}(\text{None} : \text{None}) = 1$.

Az α_A , β_A , α_B és β_B paraméterek értékét maximum likelihood módszerrel (ML) becsüljük, oly módon, hogy a választott alternatívákhoz tartozó valószínűségek (P_{choice}) szorzatát, vagyis a döntések együttes bekövetkezési valószínűségét (L) maximalizáljuk. (A gyakorlatban numerikus és hipotézisvizsgálati okokból nem az L likelihood maximális, hanem a $-2\ln L$ függvény minimális értékét keressük, amely az előzővel egyenértékű megoldást ad.) Az Excelben végzett becslésünk eredményeit mutatja a 13. táblázat. (A korábban 1 000, 2 000, 3 000, 4 000 és 5 000 Ft-os árak helyett az egyszerűség kedvéért az 1, 2, 3, 4 és 5 egységárakat alkalmaztunk.)

13. táblázat
A logisztikus regressziós modell ML-becslése

		alpha	190,1195	131,4986							
		beta	-43,2729	-49,4347	-2 ln L =	1,111E-06					
Task #	Price			Choice	Odds			P_{choice}	Becsült valószínűségek		
	A	B	None		A	B	None		P_A	P_B	P_{None}
1	5	5	0	None	4E-12	5,79E-51	1	1	0%	0%	100%
2	5	4	0	None	4E-12	1,71E-29	1	1	0%	0%	100%
3	5	3	0	None	4E-12	5,03E-08	1	0,999	0%	0%	100%
4	5	2	0	B	4E-12	1,48E+14	1	1	0%	100%	0%
5	5	1	0	B	4E-12	4,36E+35	1	1	0%	100%	0%
6	5	0	0	B	4E-12	1,29E+57	1	1	0%	100%	0%
7	4	5	0	A	24839994	5,79E-51	1	1	100%	0%	0%
8	4	4	0	A	24839994	1,71E-29	1	1	100%	0%	0%
9	4	3	0	A	24839994	5,03E-08	1	1	100%	0%	0%
10	4	2	0	B	24839994	1,48E+14	1	0,999	0%	100%	0%
11	4	1	0	B	24839994	4,36E+35	1	1	0%	100%	0%
12	4	0	0	B	24839994	1,29E+57	1	1	0%	100%	0%
13	3	5	0	A	1,54E+26	5,79E-51	1	1	100%	0%	0%
14	3	4	0	A	1,54E+26	1,71E-29	1	1	100%	0%	0%
15	3	3	0	A	1,54E+26	5,03E-08	1	1	100%	0%	0%
16	3	2	0	A	1,54E+26	1,48E+14	1	1	100%	0%	0%
17	3	1	0	B	1,54E+26	4,36E+35	1	1	0%	100%	0%
18	3	0	0	B	1,54E+26	1,29E+57	1	1	0%	100%	0%
19	2	5	0	A	9,58E+44	5,79E-51	1	1	100%	0%	0%
20	2	4	0	A	9,58E+44	1,71E-29	1	1	100%	0%	0%

				alpha	190,1195	131,4986					
				beta	-43,2729	-49,4347	-2 ln L =	1,111E-06			
Task #	Price			Choice	Odds			P _{choice}	Becsült valószínűségek		
	A	B	None		A	B	None		P _A	P _B	P _{None}
21	2	3	0	A	9,58E+44	5,03E-08	1	1	100%	0%	0%
22	2	2	0	A	9,58E+44	1,48E+14	1	1	100%	0%	0%
23	2	1	0	A	9,58E+44	4,36E+35	1	1	100%	0%	0%
24	2	0	0	B	9,58E+44	1,29E+57	1	1	0%	100%	0%
25	1	5	0	A	5,95E+63	5,79E-51	1	1	100%	0%	0%
26	1	4	0	A	5,95E+63	1,71E-29	1	1	100%	0%	0%
27	1	3	0	A	5,95E+63	5,03E-08	1	1	100%	0%	0%
28	1	2	0	A	5,95E+63	1,48E+14	1	1	100%	0%	0%
29	1	1	0	A	5,95E+63	4,36E+35	1	1	100%	0%	0%
30	1	0	0	A	5,95E+63	1,29E+57	1	0,999	100%	0%	0%
31	0	5	0	A	3,7E+82	5,79E-51	1	1	100%	0%	0%
32	0	4	0	A	3,7E+82	1,71E-29	1	1	100%	0%	0%
33	0	3	0	A	3,7E+82	5,03E-08	1	1	100%	0%	0%
34	0	2	0	A	3,7E+82	1,48E+14	1	1	100%	0%	0%
35	0	1	0	A	3,7E+82	4,36E+35	1	1	100%	0%	0%
36	0	0	0	A	3,7E+82	1,29E+57	1	1	100%	0%	0%

A paraméterekre a 13. táblázat felső két sorában látható $\alpha_A = 190,1195$, $\beta_A = -43,2729$, $\alpha_B = 131,4986$ és $\beta_B = -49,4347$ értékeket kaptuk, amelyek alapján az odds-okra a következő egyenletek adódnak:

$$\text{Odds}(A : \text{None}) = e^{190,1195 - 43,2729x_A}, \text{ valamint} \quad (4)$$

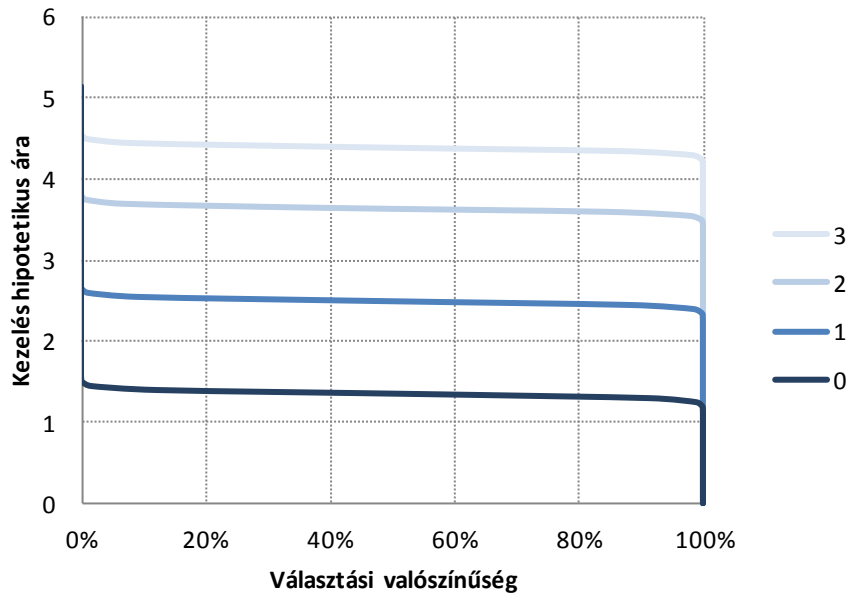
$$\text{Odds}(B : \text{None}) = e^{131,4986 - 49,4347x_B}. \quad (5)$$

Az odds-ok egyenleteinek segítségével az alternatívák választási valószínűsége bármely $x_A - x_B$ árkombináció esetén meghatározható. A modell által előrejelzett választás mindig az, amelynek valószínűsége a legnagyobb. (Jól látható, hogy példánkban gyakorlatilag csak 0%-os és 100%-os becsült valószínűségek adódtak, a modell illeszkedése kiváló, nulla a hibaarány – ez valós felmérések esetén nyilván nincs így.)

A (4)-(5) egyenleteket az (1)-(3) képletekbe helyettesítve jól látszik, hogy mindegyik alternatíva választási valószínűsége függ a saját, valamint a másik két alternatíva (hipotetikus) árától (a „nincs kezelés” alternatíva ára mindig nulla). A behelyettesítések végrehajtása után kapott függvényeket mutatják a következő ábrák. Minél magasabb a másik kezelési alternatíva ára, annál feljebb tolódik a vizsgált kezelés választási valószínűségét kifejező „keresleti” függvény, s annál magasabb a rezervációs ár (lásd az egyre világosabb grafikonokat).

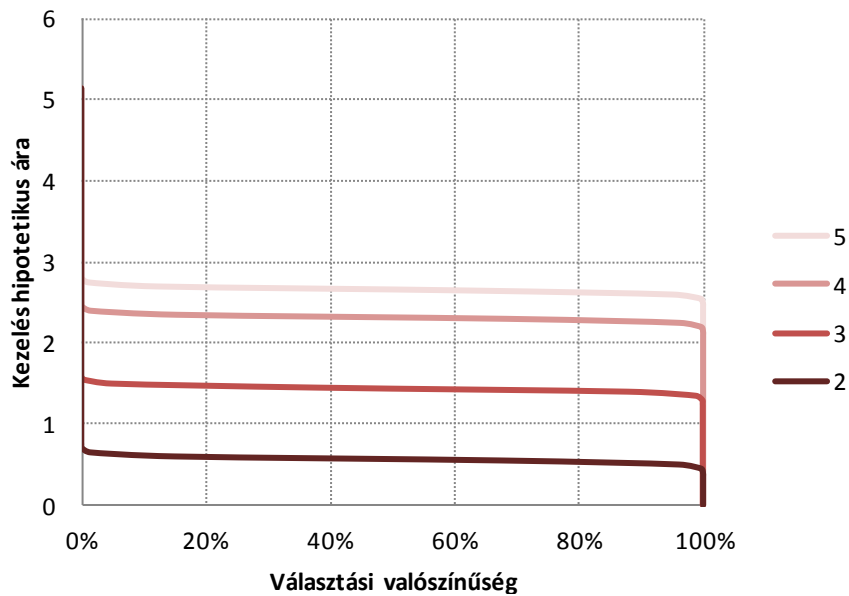
7. ábra

Az A kezelés választási valószínűségei az ár függvényében különböző B árak esetén



8. ábra

A B kezelés választási valószínűségei az ár függvényében különböző A árak esetén



A modell segítségével könnyen meghatározhatjuk az egyes kezelések rezervációs árát a másik termék árának függvényében. Az A kezelés rezervációs árának meghatározásakor azt az x_A értéket keressük, amely felett az A alternatíva választási valószínűsége a legkisebb a három lehetőség közül, vagyis amely mellett teljesül az alábbi egyenlőtlenség:

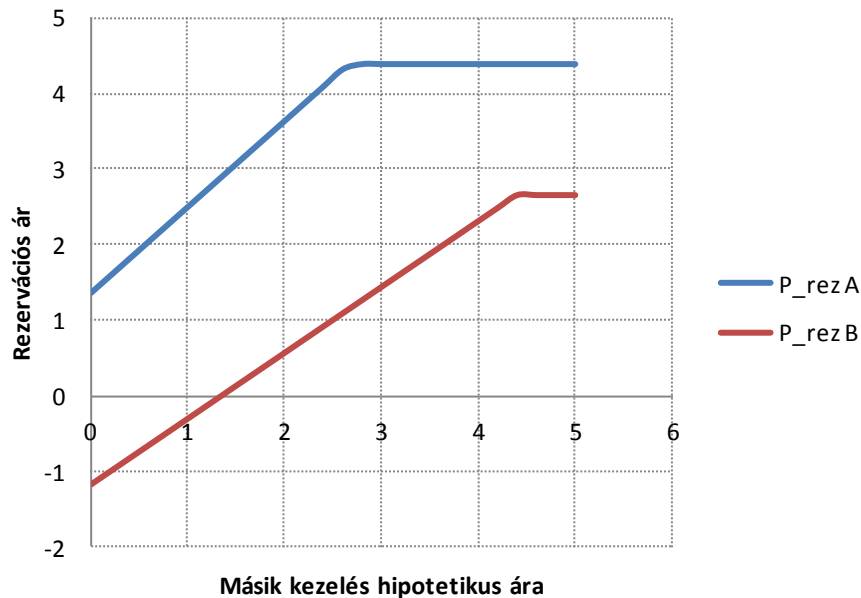
$$\text{Odds}(A : \text{None}) \leq \min(\text{Odds}(B : \text{None}); \text{Odds}(\text{None} : \text{None})), \text{ azaz}$$

$$e^{\alpha_A + \beta_A x_A} \leq \min(e^{\alpha_B + \beta_B x_B}; 1).$$

A B kezelés rezervációs árát leíró függvényt hasonló módon származtathatjuk.

A 9. ábra mutatja be a kapott rezervációs ár függvényeket. A felső grafikon a beteg számára vonzóbb A kezelés rezervációs árának alakulását szemlélteti, amelyen jól látszik, hogy a beteg A-ért még abban az esetben is hajlandó kb. 1,35 egységet fizetni, ha B igénybevétele térítésmentes. Ha B ára nő, akkor az A-ra vonatkozó fizetési hajlandóság is emelkedik egészen kb. 4,4 egységig. A beteg ennél többet semmiképpen sem hajlandó fizetni az A kezelésért.

9. ábra
Kezelések rezervációs árai a másik kezelés árának függvényében



A B kezelés rezervációs árának alakulását az alsó grafikon mutatja. Ha A ingyenesen hozzáférhető, akkor B rezervációs ára gyakorlatilag negatív, sőt a beteg egészen addig nem hajlandó fizetni B-ért, amíg A ára kb. 1,35 egység alatt marad. Ha A ára e fölé nő, akkor B rezervációs ára is emelkedik, egészen 2,66 egységig. Ennél többet a beteg semmilyen körülmények között sem hajlandó fizetni a B kezelésért.

Diszkrét választási modell alternatíva-specifikus és individuális magyarázó változókkal

Az előzőekben bemutatott modell a diszkrét választási kísérlet (discrete choice experiment, DCE) alapesetének tekinthető, amely általánosítható, kiterjeszhető több magyarázó változóra is. Ezek egy része az árhoz hasonlóan a választási alternatívákat, másik része pedig a döntéshozókat jellemzi. Alternatíva-specifikus változók lehetnek mindazok az attribútumok, amelyeket korábban a 2-3. táblázatokban felsoroltunk, a döntéshozó jellemzői között pedig megjeleníthetjük azokat az ismérveket (nem, életkor, jövedelmi helyzet, családi állapot, foglalkozási jellemzők, sportaktivitás stb.), amelyek az elemzésünket kutatásunk kiemelt céljának megfelelően esetfüggővé teszik.

Ez a vegyes modell szintén a hasznosság valószínűségi elméletére (random utility theory, RUT) és a feltételes logisztikus regresszióra épül. Annak valószínűsége, hogy az i -edik ($i=1, 2, \dots, n$) beteg a számára (orvosi szempontból) rendelkezésre álló $A_{i,j}$ ($j=1, 2, \dots, m$) egészségügyi alternatívák közül $A_{i,k}$ -t választja, referenciaként az „egyiket sem” (None) opciót használva

$$P(A_{i,k}) = \frac{e^{\alpha_{i,k} + \beta_{i,k} x_k + \gamma_i y_i}}{1 + \sum_{j=1}^m e^{\alpha_{i,j} + \beta_{i,j} x_j + \gamma_i y_i}},$$

ahol $\alpha_{i,j}$ és $\beta_{i,j}$ az i -edik egyén, j -edik alternatívához tartozó együtthatóvektorait, γ_i az i -edik döntéshozó jellemzőinek együtthatóvektorát, x_j a j -edik alternatíva, y_i az pedig i -edik döntéshozó jellemzőinek vektorát jelöli.

A DCE technika alkalmazásába kiváló bevezetést nyújt Lancsar, Louviere (2008) tanulmánya, illetve a módszert tárgyalja még Gulácsi (2012) 11. fejezete is. A rezervációs ár meghatározását a hivatkozott irodalmak nem tartalmazzák, erre vonatkozóan tanulmányunk előző része ad útmutatást. Az általunk ismertetett eljárás sokváltozós esetre is kiterjeszhető.

Összefoglalás és további kutatási irányok

A tanulmány az egészségügyi fogyasztó, vagyis a beteg, a páciens megkérdezésén alapuló, (hipotetikus) választását meghatározó preferenciáinak, szubjektív értékítéletének feltárására, a közgazdasági értelemben vett hasznosság kifejezésére alkalmazható technikákat tekintette át, s egyszerű példák segítségével bemutatta azok alkalmazásának módját, lehetőségeit is.

A kutatómunka célja elsősorban olyan elemzési módszerek megismerése, illetve kidolgozása volt, amelyek lehetővé teszik a beteg által érzékelt hasznosság pénzben történő kifejezését. A tanulmány kiinduló gondolata szerint a beteg maximális fizetési hajlandóságát kifejező rezervációs ár lehet ez a pénzbeli egyenértékes. A bemutatott diszkrét választási modellek alkalmasak a rezervációs ár feltárására.

A pénzbeli hasznosságmérés módszereivel és problémáival kapcsolatos elméleti kutatás folytatása ennek ellenére fontos feladat. A rezervációs ár mint pénzbeli hasznosságmérce ugyanis csak addig alkalmazható, amíg a páciens vagy páciensek vagyoni, jövedelmi helyzete (közel) azonos. Egy magas jövedelmű, jó vagyoni helyzetű beteg fizetési hajlandósága, rezervációs ára értelemszerűen magasabb lesz, mint egy rossz anyagi helyzetben lévő páciensé, ez azonban nem feltétlenül jelenti azt, hogy az adott kezelés hasznossága a gazdag esetében valóban meghaladja, vagy a rezervációs árak arányai szerint haladja meg a szegényét, s a költség-haszon elemzés logikája szerint ugyanazon egészségügyi ráfordítás az előbbi páciens esetében nagyobb nettó eredménnyel hasznosul. Ugyanígy, ha egy adott páciens a javuló jövedelmi viszonyainak köszönhetően már egy drágább ellátást is megengedhet magának, vagyis számára növekszik az adott egészségügyi szolgáltatás vagy termék rezervációs ára, még nem (feltétlenül) jelenti azt, hogy termék hasznossága is megemelkedett.

Sokkal pontosabban kifejeznék az érzékelt hasznosságot vagy annak változását annak a pénzösszegnek a határhaszna, amelyet a beteg az egészségügyi beavatkozásra rezervációs ár formájában hajlandó megfizetni.⁶ Könnyen lehetséges, hogy egy magas fizetési hajlandósággal bíró, gazdag egészségügyi fogyasztó által megfizetendő magas pénzösszeg határhaszna elmarad a szegényebb beteg fizetési hajlandóságát kifejező jóval alacsonyabb pénzösszeg határhasznától, vagy legalábbis nem nagy nagyobb annál. A magasabb jövedelem/vagyon csökkenő határhasznát az elemzések során mindenképpen figyelembe kell vennünk! A problémát megfelelően kezelő módszerek felkutatására, összehasonlító elemzésére, kiértékelésére a kutatás következő fázisa adhat lehetőséget.

Amennyiben elemzésünk során dinamikus (ugyanazon döntéshozó különböző időpontbeli, különböző jellemzőkkel leírható állapotban hozott döntéseit összehasonlító) elemzésre vagy individuumok közötti összehasonlításra nem törekszünk, az előzőekben bemutatott módszerek jó kiindulási alapot jelenthetnek az érzékelt hasznosság pénzértékben történő kifejezéséhez.

⁶ Kérdés, hogy ennek a pénzmennyiségnek a határhasznát miben mérjük?

Irodalom

- Arana, J. E., Leon, C. J., Quevedo J. L. (2006): The Effect of Medical Experience on the Economic Valuations of Health Policies. A Discrete Choice Experiment, *Social Science & Medicine* 63, 512-524.
- Clifton, M. B., Bird, H. M. B., Albano, R. E., Townsend, W. P. (2004): *Target Costing. Market-Driven Product Design*, New York, Marcel Dekker Inc.
- Gulácsi László szerk. (2005): *Egészség-gazdaságtan*. Budapest, Medicina Könyvkiadó Rt.
- Gulácsi László szerk. (2012): *Egészség-gazdaságtan és technológia-elemzése*. Budapest, Medicina Könyvkiadó Zrt.
- Hajdu Ottó (2003): *Többváltozós statisztikai számítások*, Budapest, Központi Statisztikai Hivatal.
- Johnson, R. M., Olberts, K. A (1996): *Using Conjoint Analysis in Pricing Studies: Is One Price Variable Enough?* Sawtooth Software, Research Paper Series.
- Kecskeméty László, Izsó Lajos (2005): *Bevezetés az SPSS programrendszerbe. Módszertani útmutató és feladatgyűjtemény statisztikai elemzésekhez*, Budapest, ELTE Eötvös Kiadó.
- Lancsar, E., Louviere, J. (2008): Conducting Discrete Choice Experiments to Inform Healthcare Decision Making. A User's Guide, *Pharmaeconomics* 26 (8), 661-677.
- Orme, B. (2010): *Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product, Design and Pricing Research*. Second Edition, Madison, Wis.: Research Publishers LLC.
- Payne, K. et al. (2011): Valuing pharmacogenetic testing services: A comparison of patients' and health care professionals' preferences, *Value in Health* 14, 121-134.