

Folyamatelemzési és értékelési módszerek az ellátási és finanszírozási protokollok fejlesztésében

Ludányi Zsófia¹, Németh Tibor¹, Istenes Zoltán¹, Rakonczi Pál¹, Bacskai Miklós¹

¹Healthware Tanácsadó Kft., Budapest

Háttér

- Az elérhető egészségügyi adatforrások lehetőséget biztosítanak a betegút mintázatok, illetve a hozzájuk vagy egyes kiemelt szegmenseihez tartozó jellemzők, releváns változók vizsgálatára.
- Egy adott populációban előforduló betegség feltérképezése és költség-hatékony finanszírozása érdekében meghatározó szerepe van a tipikus betegutak megismerésének, elemzésének, értékelésének.
- A betegutak feltárása során számos információ felhasználható, ami közvetlenül elérhető az egészségügyi adatbázisokból, illetve ezeket felhasználva számított indikátorok képezhetők.

- Az ismertetett módszertan célja, hogy bemutassa azokat az egymásra épülő eszközöket, amelyek elősegítik, hogy egy betegség során előforduló jellemző betegutak összetevőit, állapotait, ezek közötti átmeneteket a releváns értékelő indikátorok mentén elemezzük, majd azt szimulációs technikával vizsgáljuk, illetve feltárjuk az egyes kitüntetett szekvenciák közötti betegcserék lehetőségét, azok populációs eredményességre és finanszírozásra tett hatását.
- A módszertan bemutatása során a 2-es típusú cukorbetegséggel diagnosztizált betegek jellemzői kerülnek bemutatásra.

Adatok - Módszertan

Vizsgált populáció: A cukorbetegséggel diagnosztizált betegek azon alcsoportját vizsgáltuk, akiknél a 2010 és 2016 közötti időintervallumon inzulin terápiával kezelt 2-es típusú cukorbetegség volt valószínűsíthető. Azoknál a betegeknek, akiknél a 2-es típusú cukorbetegség a BNO kódok alapján nem volt egyértelműen beazonosítható, a cukorbetegséget jelölő BNO kódok arányát, illetve jellemző terápiás mintázatokat vettük figyelembe az alcsoportba soroláskor.

Terápiás mintázatok:

A 2-es típusú cukorbetegség körében alkalmazott gyógyszeres terápiák, terápiás mintázatok igen heterogének. A betegutak során azonosított terápiákat gyógyszer csoport szerint 19 csoportba, melyeket összesen 5 típusba soroltuk.

Értékelés számított indikátorai:

- Egy napra eső fekvő kardiovaszkuláris esemény száma (3 kategória)
- Járóbeteg és fekvőbeteg ellátás során keletkezett napi költség átlaga (5 kategória)
- E10 vagy E11 BNO kód mellett keletkezett napi költség átlaga (5 kategória)
- E10 vagy E11 BNO kód mellett kiváltott vény támogatási árának átlaga (5 kategória)
- Összes napi költség átlaga (5 kategória)
- 1-5. kategóriák értékének összege

Alkalmazott módszertanok:

- **Sankey diagram:** Egy a sorrendiséget előtérbe helyező ábrázolási mód, amely a flow diagramok egy speciális típusa. Alkalmazása során az adatok gráfként való ábrázolása történik, ahol a csúcsok a kutatás szempontjából releváns eseményeket jelölik, míg az élek vastagsága az áramlás százalékos értékével arányos.
- **Számított indikátorok képzése:** A Sankey diagram éleit a rajtuk átáramló betegek középértékeire vonatkozó mutatói mentén sorba rendezzük. Ez alapján a sorrend alapján az átmeneteket egyenlő számú részre osztjuk és indikátor értékekbe soroljuk (például 1-től 5-ig). Minél alacsonyabb a hozzárendelt érték, annál kedvezőbb az adott betegút szakasz a vizsgált szempontok alapján.
- **Összehasonlítás regresszió és szimuláció segítségével:** Regressziós modellek segítségével az egyes beteg jellemzők mentén az indikátorok eloszlásaiban tapasztalható esetleges különbségeket modellezhetjük. Ezt követően az illetékes eloszlásokból történő szimulációk ismételt alkalmazásával a különféle kezelési mintázatnak megfelelő szcenáriók állíthatók elő, amelyekben az indikátorokban mutatkozó javulás vagy romlás mértéke indikátoronként és aggregáltan is elemezhető. Későbbi példánkban egy valós, a NEAK adatbázisban megfigyelt betegút arányt feltételező szcenárióval hasonlítunk össze egy mesterséges, módosított betegút arányt feltételező szcenárióval.

Eredmények

I. Sankey diagram

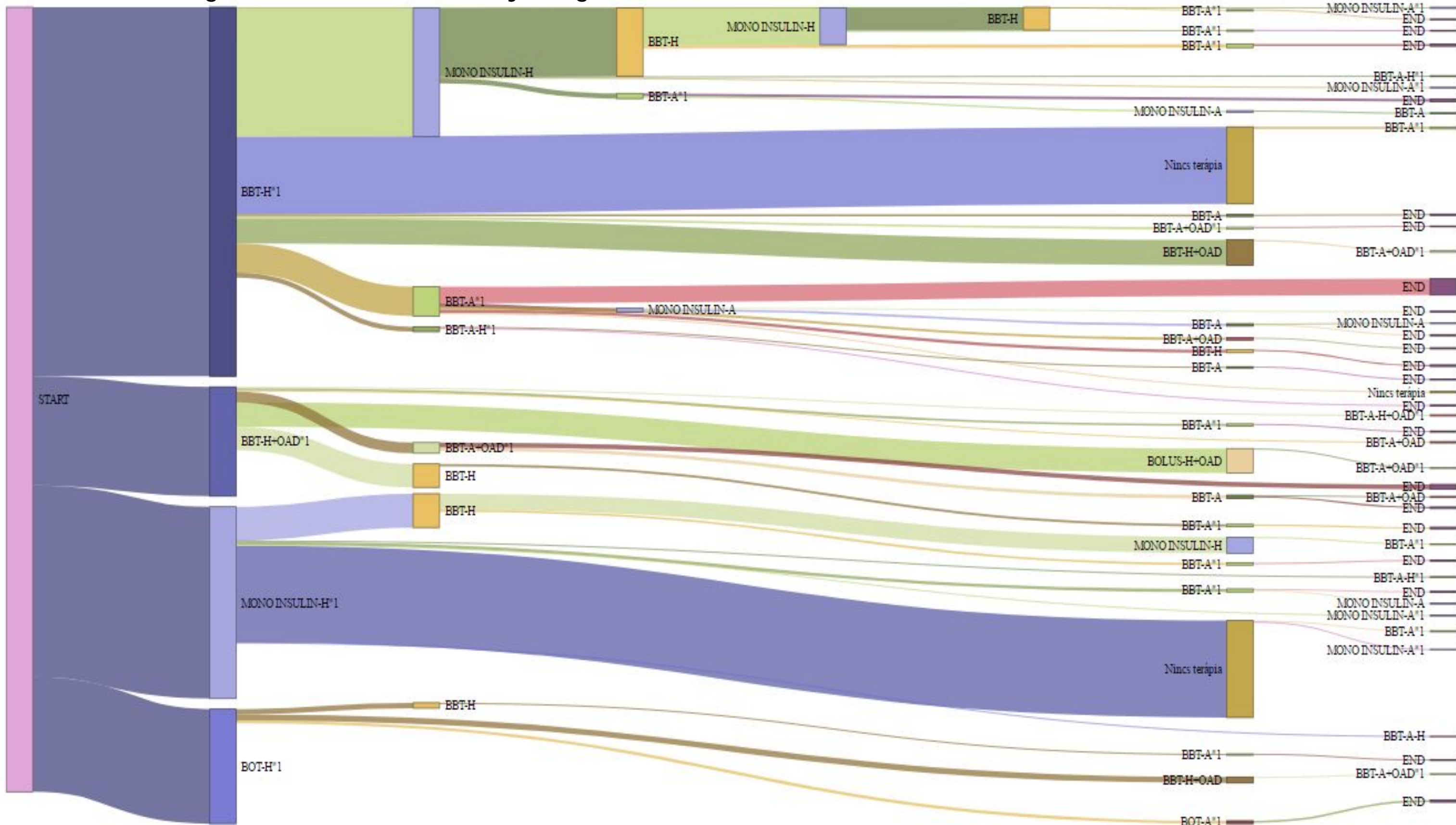
Cél: A betegkör kiválasztására szolgáló ábrázolási módszer.

Betegkör: Az ábrán a vizsgált populáció azon alcsoportjainak betegútja jelenik meg, akiknek az első inzulin tartalmú terápiája humán inzulin volt és az azt követő időszakban analóg tartalmú terápiára váltottak.

Információtartalom:

- **Betegarány:** A vizsgált betegek 11 %-a kapott a vizsgálati időszakban legalább egy analóg tartalmú terápiát.
- **Élt eltelte idő:** Átlagosan 421 nap telt el a humán terápiától az analóg terápiáig.
- **Megelőző élen töltött idő és eseményszám:** Az analóg terápiát megelőző állapotban a betegek átlagosan 325 napot töltöttek és 0.13 az egy főre jutó súlyos kardiovaszkuláris esemény száma.
- **Vizsgált élen töltött idő:** Az analóg terápián a betegek átlagosan 339 napot töltenek, amelyet különböző terápia, terápiamenetes időszak, vizsgálati időszak vége vagy halál szakított meg.

1. ábra A betegkört bemutató Sankey diagram



III. Bootstrap szimuláció

Cél: A betegútban történő terápia cserének a költségekre és az indikátorokra gyakorolt hatásának paraméteres szimulációval történő vizsgálata.

Betegkör: A szimulációs példa során a vizsgált populáció azon alcsoportját vizsgáltuk, akik az inzulinos terápiáikat humán inzulinnal kezdték, majd a további betegútjuk alatt analóg inzulin terápiára kerültek, súlyos kardiovaszkuláris előzménnyel.

Szcenáriók:

- „NEAK” szcenárió - 1000 beteg, akiknél az analóg inzulinról a humán inzulinos terápiára való leváltás betegcsoporton belüli aránya a NEAK adatbázisban mintázatot követi
- „Analóg” szcenárió - 1000 beteg, akiknél nem történt az analóg inzulinos terápiáról humán inzulinos terápiára történő leváltás.

Információtartalom:

- A II. értékelési szempont a járó-/fekvőbeteg ellátásban felmerülő éves költségeit és a terápiás költségeket szimuláltuk lineáris regressziós modellek alapján (10 000 ismétlés).
- A 3. ábrán látható, hogy a vizsgált betegkört az analóg terápiás költségek bár magasabbak a cukorbetegséggel járó szövődmény költségek alacsonyabbak lesznek.

II. Indikátorok

Cél: A betegkör további vizsgálata, ami során kijelölésre kerül, hogy a jellemzett betegkör melyik ágai között érdemes a modellezés és szimuláció alkalmazása.

Betegkör: Az indikátorok bemutatása a vizsgált populáció azon alcsoportján történik, akiknél humán vagy analóg inzulin terápia előfordult a vizsgálati időszak alatt.

Értékelt élek: A 2. ábra az analóg vagy humán inzulin tartalmú terápiás élek szerinti csoportosításban mutatja be az indikátorok átlagos értékeit.

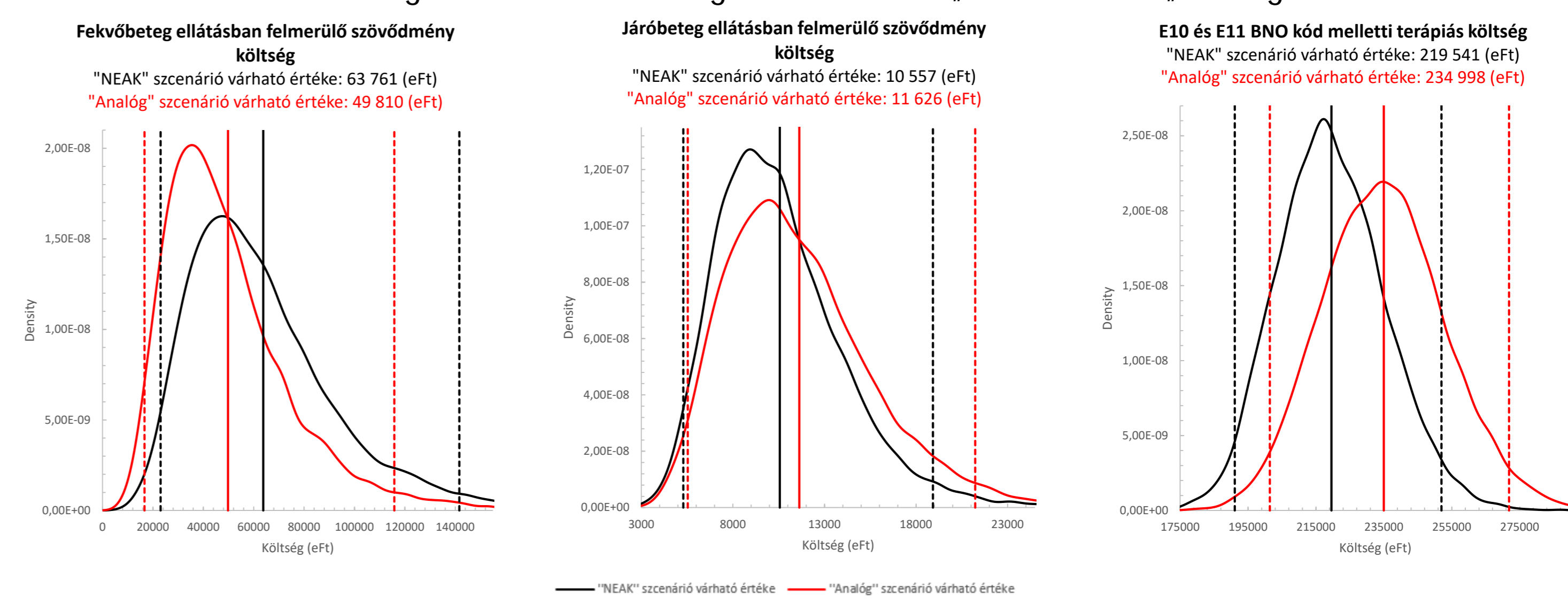
Információtartalom:

- **Terápia típuson belüli összehasonlítás (pirossal a 2. ábrán):** Az analóg BBT és a humán BBT terápia ideje alatt mért járóbeteg és fekvőbeteg ellátás során keletkezett napi költség indikátor az analóg BBT esetén kedvezőbb eredményt hozott, mint a humán BBT esetén.
- **Terápia típuson kívüli összehasonlítás (kézzel a 2. ábrán):** A BBT és a BOT terápia alatt mért indikátorok (I-V.) összegének átlaga alapján az mondható, hogy a BOT terápia esetén (függetlenül az inzulin típusától) átlagosan kisebbek a vizsgált indikátorok értékei.

2. ábra Az analóg inzulin és a humán inzulin terápia ideje alatt számított indikátorok eredményei

Terápia jellemzők		Értékelési szempontok						
Inzulin típus	Terápia típus	Terápia szám	I. Egy napra eső fekvő kardiovaszkuláris esemény indikátorának átlaga (1-3)	II. Járóbeteg és fekvőbeteg ellátás során keletkezett napi költség indikátorának átlaga (1-5)	III. E10 vagy E11 BNO kód mellett kiváltott vény támogatási árához tartozó indikátor átlaga (1-5)	IV. E10 vagy E11 BNO kód mellett napi összköltség indikátorának átlaga (1-5)	V. Összköltség indikátorának átlaga (1-5)	I-V. Indikátorok összegének átlaga (5-23)
Analóg	BBT	2 237	1.07	2.91	5.00	5.00	4.40	18.38
Humán	BBT	12 980	1.28	4.23	4.51	4.48	4.49	19.00
Analóg	BOT	3 209	1.06	2.31	4.02	4.20	3.90	15.48
Humán	BOT	3 468	1.10	3.20	2.64	2.80	2.90	12.63
Analóg	BBT és OAD	425	1.02	1.82	5.00	5.00	4.42	17.26
Humán	BBT és OAD	3 608	1.21	3.38	4.73	4.68	4.09	18.09

3. ábra A várható összköltségek és az összköltségek eloszlása a „NEAK” és az „Analóg” szcenáriók esetén



Konklúzió

A keretmódszertan lépéseinek segítségével egyes terápiás alternatívák használatának következményei rangsorolhatók, illetve több dimenzió mentén súlyozhatók. Az összehasonlításra szánt betegút szakaszok során és követően mért eredményességi mutató és költség párok, valamint azok különbségei paraméteres modellekkel vizsgálhatók. Az együttartók megválasztásával további alcsoport szintű összehasonlítások végezhetők, a feltárt különbséget leginkább befolyásoló kovariánsokra koncentrálna kedvezőbb betegutak is kijelölhetők az érintett betegkörre vonatkozólag.

Az ajánlott változtatási forgatókönyvek elvárt költség-hatékonysága és kasszhatása különböző összetettségű egészség-gazdaságtani modellekkel szimulálható a feltárt összefüggések felhasználásával. A módszertan ezáltal alkalmas a finanszírozási és szakmai protokollok ciklikus összehangolására, az elvárt hatások figyelembe vételével, kockázat-megosztási támogatási szerződések populációs ráta alapú kimeneteinek, illetve célértékeinek meghatározására.

