

A magyarországi mozgásszervi rehabilitációs osztályok relatív hatékonyság vizsgálata (DEA)

Dénes Rita Veronika¹, Dr. Koltai Tamás¹, Uzonyi-Kecskés Judit¹, Dr. Dénes Zoltán²,

¹ Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, ² Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet

Napjainkban a hatékonyság mérése és értékelése a termelő és szolgáltató szektorban egyaránt kihívások elé állítja a menedzsmentet. Rendszerint nincs egyetlen olyan mutató, amely komplex módon kifejezné a szervezeti egységek eredményének valamennyi fontos elemét, s kezelni tudná ezek eltérő dimenzióit. Ilyen esetekben jól használható a relatív hatékonyságvizsgálat (Data Envelopment Analysis, DEA). A tanulmány célja a magyar egészségügyben kiemelt szerepet betöltő fekvőbeteg ellátás egy speciális területének, a mozgásszervi rehabilitációs osztályoknak a vizsgálata. A DEA segítségével lehetővé válik a vizsgált osztályok méret- és működés hatékonyságának elemzése, valamint a hatékonyság javítását célzó beavatkozási területek feltárása.

Performance evaluation is a general problem both in production and service systems. Generally, operation performance is determined based on the utilization of input resources and on the produced outputs. Performance evaluation is especially complicated when both financial and nonfinancial indicators must be considered in the evaluation. Data envelopment analysis (DEA) can be used in these situations. The purpose of this paper is to apply DEA in order to measure the efficiency of rehabilitation departments curing musculoskeletal diseases. The presented analysis highlights the differences between the efficiency of the studied departments, and explores inefficiencies related to economies of scale. The slack values directly show the operational shortcomings in specific areas, provides quantitative information related to the required changes.

BEVEZETÉS

A minőség a versenyképesség egyik kulcsfontosságú tényezője, amelyet egyetlen szolgáltatási szektor sem hagyhat figyelmen kívül, így az egészségügy sem. Az egészségügy területén (is) a minőség jelentését és dimenzióit sokféleképpen értelmezik. Az Egészségügyi Világszervezet Minőségügyi Munkacsoport 1989-es munkájában a minőségnek négy komponensét mutatta be: a teljesítményt – mint technikai minőséget, a felhasznált erőforrások hatékonyságát, a betegelégedettséget és a kockázatmenedzsmentet [1]. Avendis Donabedian a minőség külön dimenziójaként emeli ki a hatékonyságot. Az eltérő megközelítések ellenére az

álláspontok megegyeznek abban, hogy a minőség fogalma nem választható el a hatékonyság fogalmától [2].

Az egészségügyi intézmények és rendszerek fejlesztése szempontjából alapvető fontosságú a működés hatékonyságának ismerete és mérése. Az egészségügyi rendszerek teljesítménymérésének és az ezzel szorosan összefüggő hatékonyságmérésének egyszerre több célja is van. Vitrai és Vokó szerint a lakosság egészségének megőrzése és javítása, az egészség megromlásából fakadó anyagi terheknek az adott társadalomban igazságosnak tartott megosztása, illetve a megfelelés a lakosság elvárásainak tartoznak a legfontosabb célok közé [3].

A teljesítmény és a hatékonyság mérése és értékelése bonyolult folyamat. Különösen igaz ez, akkor, ha nem található egyetlen olyan mutató sem, amely kifejezné a szervezeti egységek eredményének valamennyi fontos elemét, és kezelni tudná a különböző skálákon az eltérő dimenzióban mért értékelési kritériumokat. E problémára a relatív hatékonyságvizsgálat (Data Envelopment Analysis, DEA) nyújt megoldást. A DEA alkalmazása számos szolgáltatási területen elterjedt, például bankfiókok [4], éttermek [5], hotelek [6], oktatási intézmények [7], kórházak [8] hatékonyságát vizsgálták sikerrel. További érdekes alkalmazási terület az üzleti szimulációk résztvevőinek teljesítményértékelése [9].

A tanulmány célja a magyar egészségügyben a fekvőbeteg ellátás területén működő mozgásszervi rehabilitációs osztályok összehasonlítása a relatív hatékonyságvizsgálat (DEA) segítségével. A cikkben rámutatunk a magyar egészségügy néhány sajátosságára és a hatékonyságnövelés lehetőségeire.

A következő fejezetekben először összefoglaljuk a relatív hatékonyságvizsgálat alapját képező modelleket. Ezt követően a mozgásszervi rehabilitációs osztályok vizsgálatát meghatározó legfontosabb jellemzőket és feltételeket tekintjük át. Végezetül ismertetjük a kapott eredményeket és a levonható következtetések, majd kitérünk a vizsgálatok továbbfejlesztésének lehetőségeire.

A RELATÍV HATÉKONYSÁGVIZSGÁLAT ALAPJAI

A relatív hatékonyságvizsgálat olyan kvantitatív módszer, amely úgynevezett önálló döntéshozatali egységek (Decision Making Units, DMU) működésének elemzésére szolgál. Célja összehasonlítani a döntéshozatali egységek működésének egymáshoz viszonyított hatékonyságát. A legjobb működésre vonatkozó elképzelésünket a vizsgálatba bevont szervezeti

egységek adatai alapján alakítjuk ki, és ehhez képest teszünk javaslatokat a nem hatékony egységek működésének javítására.

A menedzsment céljaitól és az alkalmazási környezettől függően sokféle közelítés és modell létezik. Ha a cél az outputok jelenlegi értékének fenntartása a lehető legkevesebb input felhasználása mellett, akkor input orientált modellt kell alkalmazni. Ha azonban a cél az inputok jelenlegi értéke mellett minél nagyobb output kibocsátása, illetve minél jobb output elérése, akkor output orientált modellek használhatók.

Fontos annak megfelelő megválasztása, hogy az egyes szervezeti egységek hatékonysága és a legjobb működést jelentő hatékonysági határ közötti távolságot hogyan mérjük. Ha a hatékonysági határt valamennyi input azonos mértékű csökkentésével, illetve valamennyi output azonos mértékű növelésével közelítjük, akkor radiális hatékonysági mutatót kapunk. Ha a hatékonysági határ elérése érdekében az egyes inputok csökkentésének, illetve az egyes outputok növelésének abszolút mennyiségét határozzuk meg, akkor slack alapú hatékonysági mutatók fogalmazhatók meg. A radiális modellek segítségével a mérethatékonyság kérdései jól közelíthetők. A slack alapú mutatók előnye viszont, hogy valamennyi javítási lehetőséget (inputok csökkentése, outputok növelése) tartalmazzák, így a hatékonysági mutató teljesebb képet ad a hatékonysági problémákról, továbbá a javítást célzó intézkedések a slack változók értékelésével közvetlenül vizsgálhatók.

A modellek között abban is különbség mutatkozik, hogy figyelembe vesszük-e a mérethatékonyságot. Így a mérethatékonyság alapján a modellek lehetnek állandó (constant return to scale, CRS) vagy változó (variable return to scale, VRS) skálahatékonyságúak.

Az adott probléma vizsgálatához legmegfelelőbb modell kiválasztása több szempont figyelembevételével történik. Így többek között fontosak a vállalat tulajdonságai, a rendelkezésre álló adatok jellege és meghatározóak az értékelési szempontok.

Az általunk vizsgált rehabilitációs osztályok értékeléséhez output orientált, változó skálahatékonyságú radiális és slack modelleket alkalmazunk, így a következőkben ezek alapjait foglaljuk össze. A közleményben alkalmazott jelölések listáját az 1. táblázat tartalmazza.

A relatív hatékonyságvizsgálat abból a feltételezésből indul ki, hogy az output mértéke mindig kisebb, mint az output kibocsátásához felhasznált inputok mértéke. A mérték pedig az outputok és inputok súlyozott átlaga, melyek hányadosa mindig kisebb vagy egyenlő, mint 1 [10]. Ez az elv legegyszerűbben az input orientált CRS modell segítségével illusztrálható, amely a következő matematikai összefüggéssel írható le:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \left(\frac{\sum_{k=1}^K v_k y_{kR}}{\sum_{i=1}^I u_i x_{iR}} \right) \\ & \sum_{k=1}^K v_k y_{kj} / \sum_{i=1}^I u_i x_{ij} \leq 1 \quad j = 1, \dots, J \\ & u_i, v_k \geq 0 \quad i = 1, \dots, I; \quad k = 1, \dots, K. \end{aligned} \tag{1}$$

A menedzsment céljainak megfelelően az (1) alapmodell output orientált, változó skálahatékonyságú változatát vizsgáljuk. Az output orientált modelleknél a relatív hatékonyságot a súlyozott input és súlyozott output hányadosával mérjük. Ez az érték a reciproka az input orientált modellnél használt hatékonysági mutatónak, ezért a célfüggvényt minimalizálni kell. A változó skálahatékonyság miatt a DMU-k hatékonyságának megítélése változik, így a súlyozott input értékét egy u_{iR} változó értékével korrigáljuk. Ez azt jelenti, hogy növekvő (csökkenő) skálahatékonyság esetén a súlyozott output értéknél nagyobb (kisebb) súlyozott inputot is elfogadhatónak tartunk. Ebben az esetben tehát $u_{iR} \geq 0$ ($u_{iR} \leq 0$). Az output orientált relatív hatékonyság definíciószerűen mindig nagyobb vagy egyenlő, mint 1. Az így értelmezett célfüggvényt és feltételeket a következő modell írja le,

$$\begin{aligned} & \text{Min} \left(\left[\frac{\sum_{i=1}^I u_i x_{iR} - u_{iR}}{\sum_{k=1}^K v_k y_{kR}} \right] \right) \\ & \left[\frac{\sum_{i=1}^I u_i x_{ij} - u_{iR}}{\sum_{k=1}^K v_k y_{kj}} \right] \geq 1 \quad j = 1, \dots, J \\ & u_i, v_k \geq 0 \quad u_{iR} \leq 0, \quad u_{iR} \geq 0 \quad i = 1, \dots, I; \quad k = 1, \dots, K. \end{aligned} \tag{2}$$

Az (2) lineáris programozási feladatnak végtelen sok megoldása van. A súlyozott output értékét rögzítve (egyenlővé téve 1-el) és a változókat tartalmazó hányadosokat kiküszöbölve egy egyetlen megoldással rendelkező lineáris programozási (LP) feladatot kapunk, amelyet primál modellnek neveznek. A gyakorlatban azonban célszerűbb a hatékonyságjavítást célzó döntéshozatal számára több információt tartalmazó, duális alak alkalmazása, amely a következőképpen alakul,

A (2) és (3) LP feladatok a radiális hatékonysági mutatóra épülő modellek. Az optimális megoldás ebben az esetben megadja valamennyi output együttes növelésének mértékét. Minden outputot tehát ugyanolyan arányban (η^*) kell növelni.

Indexek:	
j	– döntéshozatali egységek (DMU) indexe ($j=1, \dots, J$),
i	– inputok indexe ($i=1, \dots, I$),
k	– outputok indexe ($k=1, \dots, K$),
R	– vizsgált (referencia) DMU indexe.
Paraméterek:	
J	– DMU-k száma,
I	– inputok száma,
K	– outputok száma,
x_{ij}	– DMU j input i -ből felhasznált mennyisége,
y_{kj}	– DMU j output k -ből előállított mennyisége,
w_i^-	– input slack i súlyszáma,
w_k^+	– output slack k súlyszáma.
Változók:	
u_i	– input i súlyszáma,
v_k	– output k súlyszáma,
λ_j	– DMU j dual változója,
η	– radiális hatékonysági mutató,
μ_R	– DMU R slack alapú hatékonysági mutatója,
s_i^-	– az i inputnak az egyes DMU-kra vonatkozó feleslegét tartalmazó vektor,
s_k^+	– a k outputnak az egyes DMU-kra vonatkozó hiányát tartalmazó vektor.

1. táblázat
Az alkalmazott jelölések listája

$$\begin{aligned}
 & \text{Max}(\eta) \\
 & \sum_{j=1}^J \lambda_j y_{kj} \geq \eta y_{kR} \quad k = 1, \dots, K \\
 & \sum_{j=1}^J \lambda_j x_{ij} \leq x_{iR} \quad i = 1, \dots, I \\
 & \sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, J
 \end{aligned} \quad (3)$$

Ha nem az inputok csökkentésének és/vagy az outputok növelésének arányát akarjuk meghatározni (radiális hatékonyság), hanem az inputsökkentés és/vagy output növelés abszolút értékét keressük, akkor a Tone által javasolt slack modell használható [11]. A slack modell a független input-csökkentési és outputnövelési lehetőségeket határozza meg. A slack értékekre épülő hatékonyság a következő összefüggéssel számolható,

$$\mu_R = \frac{1 - \sum_{i=1}^I w_i^- s_i^- / x_{iR}}{1 + \sum_{k=1}^K w_k^+ s_k^+ / y_{kR}} \quad (4)$$

A modell orientáltságától függően vagy a számláló vagy a nevező jelenik meg a célfüggvényben. Output orientált esetben a célfüggvény a következőképpen alakul:

$$\text{Min} \left[\frac{1}{1 + \sum_{k=1}^K w_k^+ s_k^+ / y_{kR}} \right] \quad (5)$$

A következőkben szakirodalmi példákon keresztül rámutatunk a DEA fontosságára az egészségügyben, majd a magyarországi mozgásszervi rehabilitációs osztályok példáján keresztül mutatjuk be a DEA segítségével elvégezhető hatékonysági elemzéseket.

A DEA ALKALMAZÁSA AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN

A relatív hatékonyságvizsgálat gyakorlati alkalmazása egyre elterjedtebb az egészségügy területén. Világszerte különbségek mutatkoznak az egészségügyi rendszerek működése között az eltérő külső és belső környezeti tényezők befolyása miatt. Ilyenek például a népesség demográfiai tényezői, finanszírozás, humánerőforrás-trendek, szakmai szabályozás, valamint belső környezeti tényezőként például a kórház kapacitása, felszereltsége, az alkalmazott gyógyítási technológia jellege, ellátási és tulajdonosi struktúrája [12]. Így az egészségügyi rendszerek sajátosságának köszönhetően az elemzések célja és ezáltal az elemzésbe bevont input- és outputváltozók nagyon eltérőek lehetnek. Számos nemzetközi kutatásban az egészségügyi hatékonyság vizsgálatánál olyan gazdasági és társadalmi tényezőkre és az életvitelre helyezik a hangsúlyt, mint például a munkanélküliségi ráta vagy az iskolai végzettség (lásd például [13]). Másoknál a finanszírozás szerepel változóként, hiszen az egészségügyi kiadásoknak meghatározó szerepe van a tár-

sadalom egészségére és az egészségügyi rendszer működtetésére [14, 15, 16, 17, 18].

A DEA használata – az egészségügy területén is – nemzetközi viszonylatban sokkal elterjedtebb, mint hazánkban. Akazili és munkatársai szerint a DEA alapvető eszköz az egészségügyi rendszerek hatékonyságának meghatározására. Segítségével az erőforrásokkal való gazdálkodás stratégiai és operatív vonatkozásai vizsgálhatók [19]. Kirigia és Boussofiáne munkatársai úgy vélik, hogy a DEA lehetőséget nyújt az egészségügyben a működési stratégiai hatékonyságának mérésére a gyakorlatban. Így például referenciaértékek határozhatók meg a gyengébb teljesítményű egészségügyi rendszerek számára és vizsgálható az erőforrások elosztásának hatékonysága, valamint elemezhető a kitűzött célok teljesülése is [20, 21].

Magyarországon a változók kiválasztásának és felhasználásának folyamatát nehezíti az egészségügyi rendszerek hiányos adatgyűjtése és adatkezelése. A DEA használata a hazai egészségügyben csak néhány kutatásra korlátozódott. Csákvári és munkatársai az 50 kórházi ágynál nagyobb kapacitású kórházak hatékonyságát vizsgálták és az ágy-szám és hatékonyság kapcsolatának változását elemezték 2003, 2006 és 2010 évi adatok alapján [22]. Dózsa és Ecseki ugyancsak kórházak hatékonyságát elemezték és vizsgálták meghatározott jellemzők alapján elkülönített intézménycsoportok sajátosságait [23]. Mindkét vizsgálat közös jellemzője, hogy radiális modelleket alkalmaztak és az egész kórházra vonatkozó jellemzőket vizsgálták. Nem foglalkoztak a kórházon belüli egyes részlegek hatékonyságával és az egyes részlegek hatékonyságjavításának konkrét lehetőségeivel.

A következőkben megmutatjuk, hogyan vizsgálható a kórházon belüli egyes részlegek hatékonysága és hogyan tarthatók fel a hatékonyságjavítás konkrét lehetőségei.

ALKALMAZÁSI KÖRNYEZET

Vizsgálatunk célja a magyarországi mozgásszervi rehabilitációs osztályok működési hatékonyságának meghatározása. Az orvosi rehabilitáció célja a beteg fizikai és mentális állapotának stabilizálása és helyreállítása, a fogyatékos káros következményeinek csökkentése és a betegek társadalomba történő visszailleszkedésének megkönnyítése. Hazánkban a rehabilitációt nyújtó kórházakban, kórházi osztályok, szakambulanciák és szakrendelések működnek, ahol elkülönülnek a mozgásszervi, kardiológiai, pszichiátriai, gyermekgyógyászati, belgyógyászati és pulmonológiai rehabilitációs osztályok. Az osztályok különbséget mutatnak – többek között – szervezeti felépítésük, finanszírozásuk, valamint az ellátott betegek állapota és kezelése tekintetében. Így érdemes egymástól elkülönítetten vizsgálni azokat.

Napjainkban a mozgásszervi betegségben szenvedők száma nagymértékben növekszik [24]. A mozgásszervi betegek növekvő száma az Európai Unióban és a fejlett egészségkultúrájú országokban világszerte vezető problémának számít. Ezen betegségek nemcsak a minőségi élet mindennapi megélésében, hanem a munkában való részvétellel és

az élettartamra is komoly hatással vannak. A betegségek kezelése jelentős szociális és pénzügyi terhet ró az egészségügyre, a társadalomra, a személyre és annak családjára egyaránt [25]. Ezért nagyobb figyelmet kell fordítani e betegségcsoportra és annak gyógyítására szolgáló rehabilitációs tevékenységekre.

A mozgásszervi rehabilitáció hosszabb-rövidebb ideig tartó különböző tevékenységek sorozata. Ide tartozó módszerek és tevékenységek például a diagnosztika, fizioterápia, logopédia, pszichológiai ellátás, valamint a gyógyászati segédeszközök használatának betanítása. A rehabilitációs medicina belül el kell különíteni az elsőbbségi- és a programozható ("programozott") rehabilitációt. Elsőbbségi rehabilitációra van szükség akut betegség vagy trauma, esetenként krónikus betegség hirtelen rosszabbodása (kivételes esetben meglévő fogyatékossgát váratlan szövődménye) esetén. Az ellátási igény felmerülését követően azonnal, de legkésőbb egy hónapon belül kell elkezdődnie a rehabilitációs tevékenységnek. Ezzel szemben a programozható rehabilitáció során az ellátás nyújtásának kezdési időpontja – szinte minden esetben – tervezhető, mivel a tevékenység megkezdésében az időfaktor – az elsőbbségi rehabilitációhoz képest – kevésbé meghatározó.

A tanulmány a hazai mozgásszervi rehabilitációs profilú, fekvőbeteg-szakellátású osztályok hatékonyságát vizsgálja. Az adatok az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program (OSAP) 2014-es, éves országos felméréséből származnak. Az adatok feldolgozása során szem előtt tartottuk a nemzetközi és hazai tanulmányokat, az egészségügyet befolyásoló tényezőket, továbbá figyelembe vettük a magyar egészségügy helyzetét és sajátosságait is. Ennek megfelelően, vizsgálatunk során az egy intézményhez tartozó különböző rehabilitációs osztályokat összevontuk abban az esetben, ha azok nagy részben vagy teljes egészében közös humán erőforrással rendelkeztek. Így összesen 116 osztályról 87 rehabilitációs osztályra szűkült az összehasonlítható szervezeti egységek száma. Adatgyűjtési probléma miatt 7 osztályt kizártunk a vizsgálatból, így összességében 80 osztályra csökkentettük a kutatásba bevont rehabilitációs osztályok számát.

A 80 mozgásszervi rehabilitációs osztály hatékonyságának elemzésére a relatív hatékonyságvizsgálatot (DEA) alkalmaztuk, amelynek részletes eredményeit a következő részben ismertetjük.

A VIZSGÁLAT LEGFONTOSABB EREDMÉNYEI

A mozgásszervi rehabilitációs osztályok relatív hatékonyságvizsgálatának végrehajtásakor 2 outputot és 4 inputot vetünk figyelembe. Az output adatoknak az egyes szervezeti egységnél teljesített napok számát és az intézményből eltávozott betegek számát választottuk. A 4 inputot az egyes szervezeti egységeknél felhasznált legfontosabb erőforrások alkotják. Nevezetesen,

- a működő aktív ágyszám,
- a foglalkoztatott orvosok létszáma, amely egyaránt tartalmazza az osztályvezető főorvos és az orvosok létszámát,

- az alkalmazott nővérek létszáma,
- az egészségügyi szakdolgozók és egyéb nem orvos specialisták (pszichológus, logopédus, gyógytornász, gyógy-masször, konduktor, fizioterápiás asszisztens, gyógy-foglalkoztató, ortopéd műszerész, szociális ügyintéző, gyógy-testnevelő, gyógypedagógus, dietetikus, egyéb terapeuták) létszáma,

A működés jellegéből adódóan a dolgozói létszámra vonatkozóan korrekciót végeztünk. Miután gyakori a rész-munkaidős foglalkoztatás és az osztályok közötti átdolgozás, így a dolgozók létszámait a különféle foglalkoztatási formák jellemzői szerint súlyoztuk. Az input és output adatok jellemzését leíró statisztikai adatokat az 2. táblázat foglalja össze. Az adatfeldolgozás során jelentkező numerikus problémák elkerülése érdekében az adatokat szükség szerint skálázni kellett. Így a teljesített napok számát 1000 napban adtuk meg. A minimum és a maximum értékek közötti nagy eltérések, valamint a szórás értékei alapján feltételezhetjük a rehabilitációs osztályok jelentős méretbeli különbségét.

Az elvégzett vizsgálatok két csoportra bonthatók. Először a mérethatékonyságot vizsgáltuk a (3) problémára épülő output orientált radiális modellek segítségével. Második lépésben pedig az egyes osztályok hatékonyságának és fejlesztési irányának meghatározására output orientált, változó skála-hatékonyságú slack alapú modelleket alkalmaztunk a (5) cél-függvény felhasználásával.

		Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Input	működő aktív ágyszám (db)	15	210	73,60	50,94
	osztályvezető orvosok + orvosok száma (fő)	0,9	20,8	4,58	3,64
	nővérek száma (fő)	0,3	63	20,12	12,87
	egyéb nem orvos specialisták száma (fő)	2	57,6	16,12	11,17
Output	teljesített napok száma (ezer nap)	0,8	76,6	24,00	18,04
	eltávozott betegek száma (fő)	105	3671	1045,28	825,97

2. táblázat

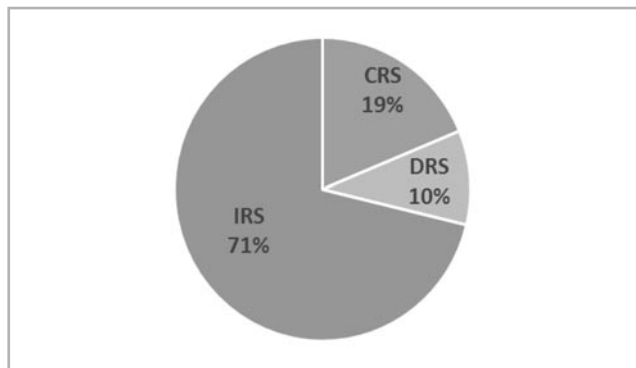
Az input és output adatok jellemzését leíró statisztikai adatok
Forrás: Saját készítésű táblázat

A REHABILITÁCIÓS KÖZPONTOK MÉRETHATEKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

A 80 rehabilitációs osztály méretbeli különbségeire rámutató, output orientált radiális modell eredményei az 1. ábrán láthatók. Ezen eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy 15 osztályra (19%) az állandó skálahatékonyság (CRS) jellemző.

Ezen osztályok optimális méretűnek tekinthetőek, és szinte minden esetben összevont osztályok, nagy részük fővárosban található, és több közülük szakkórházban működik.

A további 65 esetben különbséget kell tennünk a növekvő és a csökkenő skálahatékonysággal rendelkező osztályok között. Az osztályok 10 százaléka (8 osztály) tekinthető túl-



1. ábra
A rehabilitációs osztályok méretbeli különbségének megoszlása
Forrás: Saját készítésű ábra

ságosan nagyméretűnek. Ezen osztályok nagy része nagyvárosi kórházban, összevont osztályként működik. Ezek közül 4 osztály esetében a tisztán technológiai hatékonyság 100 százalék, tehát bár túlságosan nagyok, de méretükhöz képest jól működnek. További 4 osztály esetén a nagy méret még működési problémákkal is párosul. 57 osztály (71%) tekinthető túl kicsinek, amelyek nagy része budapesti nem összevont egység vagy vidéki kisvárosokban található osztály. Ezen 57 osztály közül 10 egység a kis méret ellenére hatékonyan működik, 47 egység azonban a skálahatékonyság figyelembevételével sem hatékony.

Összességében megállapítható, hogy a mozgásszervi rehabilitációs osztályok méretbeli eltérést mutatnak. A méretbeli különbségek jól jelzik a magyar mozgásszervi rehabilitációt végző osztályok sajátosságait. Az állandó skálahatékonyságú osztályok nagy része fürdővárosban található, ahol jellemzően járóképes, önellátó betegeket gondoznak (például ízületi gyulladás, porckopás), akik programozható rehabilitációs ellátásban részesülnek. Programozható rehabilitációs ellátás esetén pontosan lehet tervezni az ágyhasználatot és a humán erőforrás szükségletet.

A csökkenő skálahatékonyságú (túlságosan nagy) egységek nagy része egyetlen intézményben működő összevont osztály, emiatt magas működő ágyszámmal és human erőforrással dolgoznak. A növekvő skálahatékonyságú (túlságosan kicsi) osztályok magas száma megerősíti a magyar egészségügy regionális és demográfiai jellemzőit. Ezen kisméretű osztályok egy része Budapesten koncentrálódik, ahol a nagy létszámú igény kielégítésére egymáshoz közel sok kórház üzemel, amelyekben egy-egy kisebb mozgásszervi rehabilitációs osztályt különítenek el. A kisméretű osztályok másik része kis településeken elszórtan működik.

A REHABILITÁCIÓS KÖZPONTOK RELATÍV HATÉKONYSÁGÁNAK RÉSZLETES VIZSGÁLATA

A 3. táblázat néhány jellegzetes osztály eredményét foglalja össze. Az eredményeket output orientált, változó skálahatékonyságú, slack alapú (SBM) modellek segítségével kaptuk.

DMU	Ágyszám (db)	Orvosok (fő)	Nővér (fő)	Egyéb spec. (fő)	Teljesített napok (ezer nap)	Eltávozottak száma (fő)	SBM η	Ref. halmaz
H8	25	3	12	8,3	9,1	486	1	-
H11	40	4	25	13	11,5	450	0,472	8,79
H21	100	4,2	18	15,4	36,3	2645	1	-
H27	131	6	27,6	16,8	43,2	2159	0,779	20,21,7 7,85
H35	179	12	47	28,8	65	3223	1	-
H51	207	16	35	44,1	74,3	3124	0,805	9,13,77
H54	145	9,3	24,6	47,5	36,6	2250	0,512	13,21,7 7
H57	30	2	20	10,2	9,3	525	0,562	8,21,25, 37
H63	20	1,3	8	7,6	5,3	139	0,653	8,9,19,3 7

3. táblázat
Néhány jellegzetes osztály input és output adata valamint SBM hatékonysága
Forrás: Saját készítésű táblázat

A 80 vizsgált osztály hatékonysági értékei a 0,47 és 1 közötti tartományban mozognak, de döntő többségben a 0,5-0,6 és a 0,9-1 tartományokba esnek. Hatékonynak 25 osztály bizonyult ($\eta=1$), amelyek azonban nem minden esetben rendelkeznek a legnagyobb output (legkisebb input) értékekkel. Ezen osztályok eltérő stratégiát alkalmazva ugyan, de megfelelő döntésekkel, az outputok mennyiségét hatékony input felhasználással érték el.

A táblázat 2. oszlopa a működő ágyszámokat tartalmazza. Az egyik legmagasabb ágyszám a H51-es osztálynál látható. A hatékonyság szempontjából azonban ez az osztály nem tartozik az élenjáró osztályok közé. A H51-es osztályhoz hasonló méretű, de hatékonyan működő osztály például a H77-es osztály. Hasonló megállapításra jutottunk a H57-es osztállyal kapcsolatban is, amely közel ugyanolyan ágyszámmal működik, mint a méretben hasonló tulajdonsággal rendelkező H8-as, mégsem mutat hatékony működést. Ennek magyarázata, hogy az igénybe vett inputok alapján magasabb outputot is elérhettek volna. A táblázat 3-5. oszlopa a dolgozói létszámokat tartalmazza. Az egyik legmagasabb dolgozói létszámmal a H83-as osztály rendelkezik, amely azonban nem olyan hatékony, mint például a hasonló létszámmal rendelkező H35-ös osztály. Ennek magyarázata, hogy ilyen dolgozói létszám mellett magasabb output értéket is elérhettek volna. A táblázat 7. oszlopa az intézményből eltávozott betegek létszámát mutatja. A H77 osztályhoz tartozik a legmagasabb létszám, és ezen osztály hatékonynak tekinthető. A H51 és H83-as osztályok esetén is magas az eltávozottak száma. Ezen osztályok a látszólag magas ágyszámmal és dolgozói létszámmal magas output értéket értek el, mégsem hatékonyak.

Nem következtethetünk tehát a hatékonyságra kizárólag az egyes inputok vagy outputok abszolút nagysága alapján. Nem segítenek a fajlagos mutatók sem, amelyek gyakran egymásnak ellentmondó eredményt jeleznek. A DEA módszertan által használt, valamennyi input és output értéket együttesen használó hatékonysági mutatóra épülő elemzés

nyújthat csak megbízható információt a működésről és a hatékonyság javításának lehetőségeiről.

Az eredmények nem csak a hatékonyság értékeiről nyújtanak információt, hanem segítséget adnak a működési gyakorlat változtatásához is. A nem hatékony osztályokhoz referencia halmazok tartoznak, amelyeket a 3. táblázat utolsó oszlopa tartalmaz. A referencia halmaz azon hatékony osztály(ok) halmaza, amely(ek) működési stratégiáját és politikáját követve, a nem hatékony osztályok hasonló eredményeket érhetnek el. Ezen osztályok gyakorlatát érdemes tehát a nem hatékony osztályoknak tanulmányozniuk. Az alacsony hatékonysággal működő H11-es osztálynak nagyobb súllyal a H8 – amely méretét tekintve is azonos kategóriába tartozik – kisebb mértékben pedig a H79 osztály gyakorlatát érdemes átvennie.

A referenciahalmazok között leggyakrabban a fürdővárosok, kisvárosok és/vagy vegyes profilú osztályok fordulnak elő. Ilyen például a H8-as osztály, amely 35 esetben szerepel referencia osztályként. Jellemzője, hogy kisméretű, vegyes profilú és többségében hasonlóan kisméretű osztályok referenciájaként szolgál.

Sajátos stratégiát folytat a H39-es osztály, amely nem szolgál referencia halmazként egyetlen nem hatékony osztály számára sem. Ez az osztály új létesítményben található, és programozott rehabilitációs tevékenységet végez. Hasonlóan egyedi stratégiát alkalmaz a H33-as osztály, amely egyike a 4 magyar egyetemi kórházhoz tartozó osztályoknak, és működése, szervezeti felépítése, irányítása eltér a többi kórházétól.

A referencia halmaz tekintetében azonban óvatosan kell eljárunk. Előfordulhat ugyanis, hogy egy hatékony osztály olyan osztálynak szolgál referenciaként, amely profilját tekintve eltérő, így működési gyakorlata gyógyászati szempontból nem követhető példa. Ilyen a H37-es osztály, amely vegyes profilú, tehát többféle rehabilitációs tevékenységet végez. E kórház referenciahalmaza a H63-as osztálynak, amely specifikus tevékenységet folytató neuro rehabilitációs osztály. Hasonló megállapítást vonhatunk le a H8-as és a H11-es osztályokkal kapcsolatban is.

A 3. táblázatban szereplő hatékonysági mutató a nem hatékony működés aggregált jellemzője. Az egyes outputoknak és inputoknak a hatékony működés érdekében szükséges változtatását a slack adatok jelzik, amelyeket a 4. táblázat tartalmaz néhány jellegzetes osztály esetén.

Az eredményekből megállapítható, hogy a legtöbb nem hatékony osztály esetében az eltávozottak számánál tapasztalható elmaradás (output hiány). A H11-es osztálynál például látható, hogy az eltávozottak számát 104,1 fővel kellene növelni a hatékony működéshez, függetlenül a teljesített napok számától. A teljesített napok száma tekintetében csak 5 esetben jelenik meg output hiány. A kezelési napok egyébként nem feltétlenül növelhetők, ugyanis a különböző betegségtípusokhoz eltérő javasolt rehabilitációs időtartam kapcsolódik. Figyelembe kell venni továbbá azt is, hogy a betegek gyógyulási idejének megítélése sok szubjektív elemet takar. Ennek ellenére lehetnek olyan szervezési intézkedé-

sek, amelyek segítségével a kezelési napok száma csökkenthető.

Az ágyszám tekintetében kizárólag egyetlen esetben taláunk nem zéró értéket, amelyből tévesen arra következtethetnénk, hogy a magyar rehabilitációs osztályokon felesleges ágyak nincsenek. Ez azonban nem feltétlenül igaz. Az alkalmazott modell output orientált, ezért az input slack értékek nem maximális értékek. Így a zéró input slack nem feltétlenül jelenti azt, hogy az input nem csökkenthető. Egy magas input slack érték azonban mindenképpen azt jelzi, hogy felesleges inputfelhasználás történt. Így a 4. táblázat input slack értékei alapján azt biztosan állíthatjuk, hogy az alacsony hatékonyságú H11-es és H32-es osztályokon a nővérek száma jelentősen csökkenthető. A H51-es és a H54-es osztályokon pedig az egészségügyi szakdolgozók száma tartalmaz jelenős talákokat.

DMU	SBM	Ágyszám	Orvos	Nővér	Egyéb spec.	Teljesített napok	Eltávozottak száma
		$\{s_1\}$ (db)	$\{s_2\}$ (fő)	$\{s_3\}$ (fő)	$\{s_4\}$ (fő)	$\{s_5\}$ (ezer nap)	$\{s_7\}$ (fő)
H8	1	0	0	0	0	0	0
H11	0,472	0	0,71	10,54	1,74	0	104,01
H21	1	0	0	0	0	0	0
H32	0,568	0	0	27,86	8,2	0	335,81
H51	0,848	0	1,84	0	10,5	0	346,94
H54	0,514	0	1,57	0	23,58	3,62	0
H80	0,632	0	0	0,34	0	0	157,79

4. táblázat
Néhány jellegzetes SBM hatékonysága, valamint input és output slack értékei
Forrás: Saját készítésű táblázat

ÖSSZEZÉS

A relatív hatékonyságvizsgálat alkalmazása a hazai egészségügyben nem elterjedt, így e tanulmányban bemutatott elemzés példaként szolgálhat az egészségügyi intézményekben rejlő tartalékok feltárásához. A bemutatott vizsgálat számos egyszerűsítést tartalmaz, de ez nem elsősorban a DEA módszertan hiányosságának köszönhető, hanem a szerzők azon törekvésének, hogy viszonylag egyszerű példán mutassák be a DEA alkalmazásának lehetőségeit.

Az elemzés első fázisában az output orientált változó skálahatékonyságú radiális modellt használva megállapítottuk, hogy az egyes osztályok között lényeges méretbeli eltérések tapasztalhatók és az osztályok jelentős részének mérete nem optimális. Jellemző az optimálisnál kisebb méretű szervezeti egységek nagy száma.

A vizsgálat második fázisában a rehabilitációs osztályok teljesítményét output orientált, változó skálahatékonyságú slack modell segítségével elemeztük. Így azonosíthatóvá váltak a működésben rejlő hiányosságok. A kapott eredmények rávilágítanak a nem hatékony osztályok problémás területeire és a látszólag jól működő osztályok további javítási lehetőségeire. A nem hatékony osztályok működésének javításához további hasznos információt jelenthet a referencia hal-

mazok értékelése. A referencia halmazba tartozó osztályok azok, amelyek működési gyakorlatát követve javítható a hatékonyság.

A kapott eredmények egyik fontos hiányossága, hogy bár valamennyi vizsgált osztály mozgásszervi rehabilitációval foglalkozik, a betegösszetétel mégsem azonos. A legtöbb vizsgált osztály vegyes összetételű, de a rehabilitációs okok aránya nem azonos, továbbá vannak szakosodott intézmények is. A bonyolultabb kezeléseket igénylő agyi sérülés miatti rehabilitáció input igénye más, mint az egyszerűbb műtéteket követő rehabilitáció input igénye. E probléma az

intézmények profiljellemezők szerinti kategorizálásával és a kategória adatokat figyelembe vevő DEA modellek alkalmazásával küszöbölhető ki, ami a további kutatásaink célja.

Ugyancsak fontos hiányossága a bemutatott vizsgálatnak, hogy az outputok között nem szerepelnek az ellátás minőségére, a betegek és az alkalmazottak elégedettségére utaló indikátorok. Elméleti akadály a nincs ilyen indikátorok figyelembevételének, de a gyakorlatban e vizsgálat csak akkor végezhető el, ha rendelkezésre állnak valamennyi vizsgálni kívánt intézmény konszenzusával kialakított minőségi és elégedettségi jellemzők.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Boncz I és mtsai: Egészségügyi finanszírozási, menedzsment és minőségbiztosítási alapismeretek, Medicina, könyvkiadó Zrt., 2011, Budapest, p. 246.
- [2] Donabedian, A: The definition of quality and approaches to its management, vol 1: Explorations in Quality Assessment and Monitoring, Ann arbor, Mich, Health Administration Press, 1981.
- [3] Vitrai J, Vokó Z: A hazai egészségmonitorozás lehetséges szerepe az egészségügyi rendszer teljesítményének mérésében és alkalmazásának aktuális problémái, Egészségügyi Gazdasági Szemle, 50. évfolyam II. szám, 2012, Május, pp. 33-36.
- [4] Sherman, H: Hospital efficiency measurement and evaluation: empirical test of a new technique, Medical Care, 1984, Vol. 22, No. 10, pp. 922-38.
- [5] Reynolds, D and Thompson, GM: Multiunit restaurant productivity assessment using three-phase data envelopment analysis, International Journal of Hospitality Management, 2007, Vol. 26, No. 1, pp. 20-32.
- [6] Hwang S-N and Chang, T-Y: Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan, Tourism Management, 2003, Vol. 24, No. 4, pp. 357-369.
- [7] Johnes J: Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. In: Economics of Education Review, 2006, Vol. 25, No. 3, pp. 273- 288.
- [8] Nedelea IC, Fannin JM, Barnes J: Analyzing Differences in Rural Hospital Efficiency: A Data Envelopment Analysis, 2010.
- [9] Koltai T, Uzonyi-Kecskés J: Performance Evaluation Based on Data Envelopment Analysis versus Financial Analysis: an Example of a Production Simulation Game, 2016., In: Robert W Grubbström, Hans H Hinterhuber, Nineteenth International Working Seminar on Production Economics: Pre-Prints Volume 2. 539 p.
- [10] Charnes A, Cooper WW and Rodes A: Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operations Research, 1978. Vol. 2, pp. 429-444.
- [11] Tone K: A slacks – based measure of efficiency in data envelopment analysis, European Journal of Operational Research, 1999, Vol. 61, pp. 498-509.
- [12] Dózsa Cs, Ecseki A, Lipták M, Mihalicza P: A kórházak technikai hatékonyságának elemzése és hazai alkalmazása, Egészségügyi Stratégiai Kutató Intézet, 2010, ESKI füzetek, ISSN 1787-8438, ISBN 978-963-86852-5-4
- [13] Spinks J, Hollingsworth B: Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls. Appl. Econ, 2009, Vol. 41, pp. 417–427.
- [14] Hadad S, Hadad Y, Simon-Tuval T: Determinants of healthcare system's efficiency in OECD countries, European Journal of Health Economy, 2011, Vol. 14, pp. 253-265.
- [15] Portafke N: The growth of public health expenditures in OECD countries: Do government ideology and electoral motives matter? European Journal of Health Economy, 2010, doi:10.1016/j.jhealeco.2010.07.008.
- [16] Rivera B: The effects of public health spending on self-assessed health status: an ordered probit model. Applied Economics, 2010, Vol. 33, No. 10, pp. 1313 – 1319.
- [17] Schoenberg NE, Kim H, Edwards W, Fleming ST: Burden of Common Multiple Morbidity Constellations on Out-of-Pocket Medical Expenditures Among Older Adults. The Gerontologist, 2007. Vol. 47, No. 4, pp. 423–437.
- [18] Asandului L, Roman M, Puiu F: The efficiency of healthcare systems in Europe: a Data Envelopment Analysis Approach, Procedia Economics and Finance, 2014, Vol. 10, pp. 261 – 268.
- [19] Akazili J, Adjuik M, Jehu-Appia C, Zere E: Using data envelopment analysis to measure the extent of technical efficiency of public health centres in Ghana, BMC International Health and Human Rights, 2008.
- [20] Kirigia JM, Emrouznejad A, Sambo LG: Measurement of technical efficiency of public hospitals in Kenya: using data envelopment analysis. Journal of Medical Systems, 2002, Vol. 26, No. 1, pp. 39-45.
- [21] Boussofiane A, Dyson RG, Thanassoulis E: Applied data envelopment analysis. European Journal of Operations Research, 1991, Vol. 53, pp. 1-15.
- [22] Csákvári T, Turcsányi K, Ágoston I, Endrei D, Boncz I: Az aktív fekvőbeteg-szakellátás hatékonysága és

mérési lehetőségei, IME Egészség-gazdaságtan különszám, 2014, Vol. 8, No. 12, pp. 29-32.

[23] Dózsa Cs, Ecseki A: A hazai kórházak hatékonyságának elemzése a Data Envelopment Analysis (DEA) módszerének alkalmazásával, IME Egészség-gazdaságtan különszám, 2011, Vol. 10, No. 1, pp. 22-29.

[24] Vos T, Murray Ch, Barber R: Global Burden of Disease Study, Global, regional, and national incidence, prevalence,

and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013, The Lancet.

[25] Dénes R: Indicators in the quality development of health care, 2nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2015, SGEM2015 Conference Proceedings, 2015, Aug 26 – Sept 01; Book 1, Vol. 1, 605 – 612 pp

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Dénes Rita Veronika a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskolájának PhD hallgatója. Egyetemi diplomát szerzett tájépitész mérnökként (Budapesti Corvinus Egyetem, 2011; Blekinge Tekniska Högskola, 2012) és műszaki menedzserként (Budapest Műszaki és Gazdaság-

tudományi Egyetem, 2014). Jelenleg a doktorandaként részt vesz a Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék minőségmenedzsment témakörének oktatási tevékenységében, emellett a minőségi szolgáltatás fejlesztésében az egyetemen és a magyar egészségügyben egyaránt. Fő kutatási területe a minőség mérésének és fejlesztésének lehetőségei a magyar egészségügy mozgásszervi rehabilitációs osztályain, illetve az egészségügyi szolgáltatás hatékonyságának vizsgálata az ellátás során.



Dr. Koltai Tamás, az MTA doktora, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszékének egyetemi tanára, a BME Gazdálkodás és Szervezéstudományi Doktori Iskolájának vezetője. Egyetemi diplomát szerzett okleveles gépészmérnökként termelési rendszer szakon (Budapesti

Habil címet kapott a Termelés és szolgáltatásmenedzsment területen végzett oktató kutató munkájáért (BME, Műszaki menedzser és szervezéstudományi doktori iskola, 2000). Az MTA Doktora címet a Termelés-tervezési és termelésütemezési problémák érzékenységvizsgálatával kapcsolatos kutatásaiért nyerte el (MTA, 2016). 1996 óta főszerkesztője a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen megjelenő Periodica Polytechnica tudományos folyóirat Social and Management Science sorozatának. Fő kutatási területet a termelő- és szolgáltatórendszerek költségelemzése, működésének modellezése és hatékonyságának vizsgálata.

Műszaki Egyetem, 1983). Kandidátusi fokozatát az ipari logisztikai rendszerek vizsgálatával kapcsolatos kutatásaiért kapta (MTA, Tudományos Minősítő Bizottság 1987). dr.



Uzonyi-Kecskés Judit a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszékének munkatársa. Főiskolai diplomát szerzett közgazdászként, értékesítési logisztika szakirányon (Budapesti Gazdasági Főiskola, 2010). Egyetemi közgazdász diplomát szerzett ve-

zetés és szervezés szakon (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2012). Ezt követően a Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem doktori iskolájának (Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola) hallgatója lett. Fő kutatási területe a termelési és szolgáltatási döntések támogatása matematikai programozási modellekkel, azon belül a relatív hatékonyságvizsgálat matematikai programozással.



Dr. Dénes Zoltán az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet orvos igazgatója, az Agyszerültek Rehabilitációs Osztályának osztályvezető főorvosa, az intézet minőségügyi vezetője (2003-2015). Or-

szágos rehabilitációs szakfelügyelő főorvos (2006-2013). Az egészségügy területén a minőségügyi képzésben és a kutatásban egyaránt részt vesz, kiemelt érdeklődési területe a minőségi indikátorok fejlesztése, kipróbálása a rehabilitáció területén.